

Geologisches

# Jahrbuch

der

## Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie

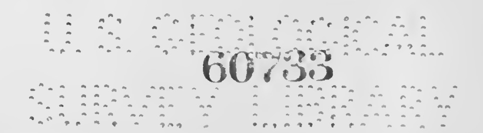
zu

## Berlin

für das Jahr

## 1902.

Band XXIII.




**Berlin.**

Im Vertrieb bei der Königl. Geologischen Landesanstalt und Bergakademie
Berlin N. 4, Invalidenstrasse 44.

1905.

# Inhalt.

## Amtlicher Theil.

(530)

# Jahrbuch

der

## Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie

zu

## Berlin

für das Jahr

## 1902.

Band XXIII.

**Heft 1.**

Berlin.

Im Vertrieb bei der Königl. Geologischen Landesanstalt und Bergakademie
Berlin N. 4, Invalidenstrasse 44.

1903.

# Inhalt.

# Die Bedeutung der Nährstoffanalyse in agronomischer und geognostischer Hinsicht[1].

Von Herrn **R. Gans** in Berlin.

Das Laboratorium für Bodenkunde der Königl. Preuss. Geol. Landesanstalt hat den Zweck, die Untersuchung der Bodenproben sowohl in agronomischer als auch in geognostischer Hinsicht auszuführen.

Die Untersuchung des Bodens auf seinen agronomischen Werth hat manche Wandlungen erfahren, ehe sie ihren heutigen Stand erreichte. Zuerst suchte man durch Bauschanalysen des Gesammtbodens die Menge der Nährstoffe zu bestimmen. Da die hierbei gewonnenen Resultate häufig mit den praktischen Düngungsversuchen nicht übereinstimmten, so ging man zur Bauschanalyse der thonhaltigen Theile (0—0,05 Millimeter Korngrösse) und weiter zum Auskochen des Feinbodens (0—2 Millimeter Korngrösse) mit mehr oder weniger concentrirter Salzsäure über, indem man dabei annahm, dass die Wurzeln der Pflanzen ebenfalls im stande wären, die von der Salzsäure gelösten Nährstoffe aufzuschliessen und zu assimiliren. Je mehr man jedoch erkennen lernte, wie hauptsächlich nur die Nährstoffe, welche entweder direkt in der Bodenflüssigkeit gelöst sind oder doch wenigstens sich in äusserst leicht löslicher Form im Boden befinden, günstig auf das Pflanzenwachsthum einwirken, um so mehr suchte man die Acidität der bei der Nährstoffbestimmung an-

[1]) Mittheilungen aus dem Laboratorium für Bodenkunde der Königl. Preuss. Geol. Landesanstalt zu Berlin.

gewandten Säuren zu mildern. So verwandte Schlösing fils sehr verdünnte Salpetersäure ($^1/_{10000}$ bis $^2/_{10000}$), Gerlach früher 1 procentige Oxalsäure und jetzt 2 procentige Citronensäure, Déherain und Meyer 1 procentige Essigsäure zur Bestimmung der leichtlöslichsten Form der Phosphorsäure, während Hoffmeister zu gleichem Zwecke verdünnte Humussäure vorschlägt. Die hierbei in Lösung gehende Phosphorsäure dürfte ausser der in der Bodenflüssigkeit gelösten noch die an alkalische Erden, Kalk und Magnesia, gebundene umfassen. Nicht zur Bestimmung gelangt bei dieser Lösung mit schwachen Säuren die erst in heisser Salzsäure lösliche, an Eisenoxyd und Thonerde gebundene Phosphorsäure, sowie die des Apatits und diejenige Phosphorsäure, welche sich erst beim Erwärmen mit Wasser oder Säure aus den phosphorhaltigen, nucleïnartigen[1]) Verbindungen des Humus bildet.

Eine ähnliche Trennung können wir auch bei den verschiedenen Kalkverbindungen des Bodens bewirken. Die Hauptmenge des leicht löslichen Kalkes wird, abgesehen vom humussauren, schwefelsauren und phosphorsauren Kalk, als kohlensaurer und zeolithischer Kalk im Boden vorhanden sein, während der schwerer lösliche Kalk wahrscheinlich unverwitterten kalkhaltigen Silikaten angehören wird.

Das Kali des Bodens lässt sich ebenfalls in im Bodenwasser gelöstes, leicht lösliches zeolithisches und schwer lösliches, unverwitterten Silikaten angehörendes Kali zerlegen.

Wenn man nun auch gezwungen ist, zuzugeben, dass nur die l e i c h t l ö s l i c h e n Nährstoffe den Pflanzen von Vortheil sind, so muss man doch dabei bedenken, dass dieselben im allgemeinen nur da in genügender Quantität vorhanden sein werden, wo sich auch die schwerer löslichen in grösserer Menge vorfinden, aus denen sie ja zum Theil durch Verwitterung entstehen und sich ergänzen. Voraussetzung ist natürlich, dass die physikalische Beschaffenheit des Bodens eine gleichmässige, durch Luft und Wasser begünstigte Verwitterung zulässt, und dass alle Bestand-

[1]) M. Schmöger, Ber. der Deutsch. chem. Ges. 1893, S. 386.

theile im Boden vorhanden sind, welche geeignet sind, die Verwitterung noch bedeutend zu verstärken. Aus letzterem Grunde hat man in erster Linie für einen genügenden Vorrath an Humus- und Kalkverbindungen im Boden zu sorgen, welche z. B. ein Wiederunlöslichwerden einmal gelöster Phosphorsäure verhindern oder doch zum wenigsten bedeutend verzögern und durch die bei der Vermoderung von Humus, bezw. humussaurem Kalk sich bildende Kohlensäure eine energischere Zersetzung der Silicate bewirken.

Unter diesen Voraussetzungen ist man also berechtigt, aus einem beim Auszuge mit kochender concentrirter Salzsäure erhaltenen, schwerer löslichen Nährstoffgehalt einen Rückschluss auf den leichter und boden-löslichen zu machen.

Dieser Grund und die Ansicht, dass es bei der agronomisch-geologischen Landesaufnahme nicht darauf ankommt, den augenblicklich leicht löslichen, sondern den für eine längere Reihe von Jahren für die Pflanzen verfügbaren, wenn auch augenblicklich schwerer löslichen Vorrath des Bodens an Nährstoffen festzustellen, waren massgebend dafür, dass die ältere Methode des Auskochens mit concentrirter Salzsäure für die Nährstoffbestimmung beibehalten wurde.

Es ist wohl von Interesse, die Ansichten kennen zu lernen, welche einige der bedeutendsten Agriculturchemiker auf Grund praktischer Versuche sich über die Bedeutung der Nährstoffbestimmungen gebildet und welche Schlüsse sie aus den Resultaten derselben gezogen haben.

A. Emmerling[1]) sagt in seiner Festschrift: »Wir sind der Ansicht und hoffen darauf, dass unsere Arbeit eine vermehrte Nutzbarmachung der Bodenanalyse zwecks Steigerung der Felderträge zur Folge haben werde«.

Ebendaselbst S. 238: »Nicht selten glückte es, durch die Untersuchung eine bestimmte Ursache der Unfruchtbarkeit und Bodenmüdigkeit ausfindig zu machen«.

[1]) Agricultur-chemische Untersuchungen, Versuche und Analysen, S. 212.

G. Thoms[1]) findet auf Grund zahlreicher Bodenuntersuchungen, dass man im Stande ist, mittels chemischer und mechanischer Bodenanalyse nach dem von ihm befolgten System Einblicke in die Fruchtbarkeitsverhältnisse der betreffenden Ackerböden zu erhalten und zu Werthen für dieselben zu gelangen, die mit denen der praktischen Bonitirung in befriedigendem Einklang stehen.

Ad. Mayer[2]) kommt zu dem Schluss, »dass zwar die Phosphorsäure ein sehr wichtiger, aber bei weitem nicht der einzige Factor der Fruchtbarkeit des Bodens ist«.

Truchot[3]) schliesst aus seinen Bodenanalysen, »dass die Phosphorsäure *das Hauptelement* des Bodens der Auvergne ist, und die vulkanischen Böden verdanken grösstentheils ihre Ueberlegenheit einem beträchtlichen Gehalte an Phosphorsäure, welche überdies durch den gleichzeitig anwesenden Kalk viel leichter löslich wird«.

R. Weber[4]) kommt durch Untersuchung von Waldbodenarten im Gebiete des Buntsandsteins zu dem Schluss: »Die Grösse des Phosphorsäuregehaltes steht im direkten Verhältniss zur Fruchtbarkeit«.

R. Heinrich[5]) sagt in einer Besprechung der Bodenanalyse: »Je mehr man sich mit der chemischen Analyse des Bodens beschäftigt, desto mehr tritt dieselbe in der Düngungsfrage wieder in ihre Rechte, als treue Beratherin des Landwirthes. Durch grosse Reihen vergleichender Bodenanalysen nach gleichmässigem Verfahren (namentlich mit gleicher Säureconcentration zur Auflösung der Bodenbestandtheile und gleicher Zeitdauer der Einwirkung der Säure auf die Bodenbestandtheile) hat man festgestellt, dass ein ertragsfähiger Boden auch in der Regel reich ist an den wichtigsten Pflanzennährstoffen, während ertragslose

[1]) Heft IX der Berichte der Versuchsstation Riga 1893 94—1896/97.

[2]) Biedermann's Centralblatt Jahrgang 7 (1878), S. 15.

[3]) Agric. Jahresberichte XVIII XIX 1875/1876 und Biederm. Centralblatt 1878, S. 405.

[4]) Agric. Jahresberichte XX (1877), S. 24.

[5]) Dünger und Düngen 1899, S. 81.

Böden wenigstens an einzelnen dieser Bestandtheile einen Mangel zeigen.

A. PAGNOUL[1]) schliesst einen Artikel: »Wieviel Phosphorsäure muss ein guter Boden enthalten?« mit den Worten: »Wodurch bewiesen wird, dass die chemische Analyse eines Bodens ein durchaus zuverlässiges Urtheil in Bezug auf seine Fruchtbarkeit gestattet.«

Wir sehen also, dass die Nährstoffanalyse sich einer hohen Werthschätzung erfreut, um den agronomischen Werth eines Bodens zu erkennen. Eine der Aufgaben der vorliegenden Arbeit ist es nun, die Bedeutung der Nährstoffanalyse auch in geognostischer Hinsicht zu beleuchten und die Fragen zu erörtern, welche sie besser als eine Bauschanalyse beantwortet.

Das im Laboratorium für Bodenkunde im letzten Jahrzehnt untersuchte Bodenmaterial entstammt zum grössten Theile der norddeutschen Tiefebene und gehört in geologischer Beziehung dem Quartär an, insbesondere dem oberen und unteren Diluvium. Es lag die Vermuthung sehr nahe, dass sich bei einer systematischen Zusammenstellung der Nährstoffanalysenresultate in Folge des gleichartigen Materials eine gewisse Gesetzmässigkeit in seinem Verhalten in physikalisch-chemischer Beziehung, in seiner chemischen Zusammensetzung u. s. w. zeigen würde.

Es entstand nun die schwierige Frage, nach welchen Gesichtspunkten soll die Zusammenstellung erfolgen? Die gewöhnliche Classification der Bodenarten nach Grand-, Sand-, Lehm-, Thon-, Mergel-, Kalk- und Humusböden mit ihren vielen Uebergängen erwies sich als unbrauchbar, da es selbst bei grösster Uebung durch oberflächliches Prüfen auf Grund seiner physikalischen Eigenschaften nicht gelang, genaue Grenzen zwischen den einzelnen Klassen, insbesondere denen, welche aus Sand- und Thongemischen bestehen, zu ziehen. Auch die mechanische Analyse vermittelst des SCHÖNE'schen Schlämmtrichters gab nicht genügend scharfe Unterschiede, wie es sich ja voraussehen liess, denn der Apparat lässt beim allerfeinsten Material im Boden (bei

[1]) Annal. Agronom. 1899, T. 25, p. 549.

der Tropfgeschwindigkeit 0,2 Millimeter = Korngrösse 0—0,01 Millimeter) sowohl allerfeinsten Staubsand, wie Thon und Humus übergehen. Auf Grund seiner physikalischen Eigenschaften und der Schlämmanalyse ist man also nicht im Stande, einen Boden genau zu classificiren.

Da zeigte es sich bei näherer Betrachtung, dass die Nährstoffanalyse dazu wohl geeignet sei. Das Verdienst, dieselbe in das obige Laboratorium eingeführt zu haben, gebührt Laufer und Wahnschaffe. Dieselbe wurde hier ausgeführt durch einstündiges Kochen des Feinbodens (unter 2 Millimeter Korngrösse) mit Salzsäure vom spec. Gewicht 1,15 auf dem Sandbade und Bestimmen der in Lösung gegangenen Bestandtheile, wie Thonerde, Eisenoxyd, Phosphorsäure, Kalk, Magnesia, Kali und Natron, nach Oxydation mit Salpetersäure, mehrmaligem Eindampfen mit Salzsäure und Abscheidung der Kieselsäure. Zur Bestimmung der sogen. Thonsubstanz leistete die hier übliche Thonbestimmung schon gute Dienste. Sie erfolgt durch Erhitzen des Feinbodens (unter 2 Millimeter Korngrösse) bei thonreicheren Böden oder der thonhaltigen Theile (unter 0,05 Millimeter Korngrösse) bei thonärmeren Böden im zugeschmolzenen Rohr 6 Stunden lang bei 220° C. mit Schwefelsäure 1 : 5.

Die vom Verfasser ausgeführte Untersuchung über die Brauchbarkeit dieser Thonbestimmungsmethode ergab, dass unter obigen Bedingungen die gesammte Thonerde des Thones oder anderer verwitterter, wasserhaltiger Silicate in Lösung ging, von der Thonerde der Kali- und Natronfeldspäthe, Adular und Albit, nur relativ geringe Mengen und zwar

bei den Korngrössen von 0,01—0,05 Millimeter circa 5 pCt. der Thonerde,

» » Korngrössen von 0,0—0,01 Millimeter circa 10 pCt. der Thonerde.

Wurden jedoch letztere Korngrössen (0 — 0,01 Millimeter) noch weiter im Achatmörser sehr energisch zerrieben, so gingen bis 18 pCt. der Thonerde der Feldspäthe in Lösung. Praktisch ist dieses Resultat wohl ohne grosse Bedeutung, denn ein Feld-

spath von derartig feiner Korngrösse dürfte bei unseren Flachlandsböden wohl längst durch Verwitterung in Thon oder andere wasserhaltige Silicate übergegangen sein oder, selbst unverwittert, wegen seiner Feinheit dem Thone zum mindesten gleich, in agronomischer Beziehung wegen seines Gehaltes an Alkalien sogar noch höher geschätzt werden.

Es stellte sich nun heraus, dass bei der Nährstoffanalyse ungefähr die Hälfte der Thonerde, die bei obiger Thonbestimmung gefunden wurde, in Lösung ging. Die kleinen Unterschiede, die sich bei einigen Böden zeigen, können praktisch unberücksichtigt bleiben. Um so mehr, als sie besonders bei Böden mit geringem Thongehalte auftreten, also dadurch entstanden sind, dass die sich bei der Thonbestimmung (siehe oben) von unverwitterten Silicaten lösende Thonerde der geringen Menge der Thonerde des Thones gegenüber zu sehr ins Gewicht fällt. (Siehe Tabelle $A_1$ und $A_2$). Bei der Tabelle $A_1$ sind die gewonnenen Zahlen direct vergleichbar, weil Thon- und Nährtoffbestimmung vom Feinboden (unter 2 Millimeter) ausgeführt wurden. Dagegen nicht bei Tabelle $A_2$. Hier wurde die Nährstoffanalyse vom Feinboden, die Thonanalyse von den thonhaltigen Theilen (0 — 0,05 Millimeter) ausgeführt. Die bei der Thonbestimmung erhaltenen Zahlen mussten also erst auf Feinboden umgerechnet werden. Eine Umrechnung ist aber auf der Voraussetzung begründet, dass die Korngrössen über 0,05 Millimeter keine Thonerde mehr an die Schwefelsäure bei der Thonbestimmung abgeben, eine Vermuthung, welche aber irrig ist, wie oben nachgewiesen wurde. Wir werden also im Allgemeinen bei der Thonerde der Thonbestimmung zu niedrige Werthe in Tabelle $A_2$ vorfinden.

Wir erhalten demnach durch die Bestimmung der bei der Nährstoffanalyse in Lösung gegangenen Thonerde eine Bestimmung des ungefähren Thongehaltes im Boden oder mit anderen Worten Klarheit über den Gehalt an feinsten, aus der Verwitterung hervorgegangenen thonerdehaltigen Bestandtheilen. Bei gleichzeitig ausgeführter Nährstoffanalyse könnte also die Thonbestimmung unterbleiben, und wäre auch zur Bestimmung des Thongehaltes allein die Bestimmung der in Salzsäure löslichen Thonerde ge-

nügend. Wir würden hierdurch eine Vereinfachung der Untersuchungsmethoden herbeiführen, was zu erstreben ist, da der Werth aller Analysenresultate hauptsächlich in ihrer Vergleichbarkeit liegt.

Das bei der Nährstoffanalyse mit in Lösung gegangene Eisenoxyd und Eisenoxydul wurde bisher nur als Eisenoxyd bestimmt, und blieb eventuelles Oxydul als solches unberücksichtigt. Hierbei zeigte es sich, dass fast bei allen untersuchten Böden, mit Ausnahme der reineren Sande, der Eisenoxydgehalt dem an Thonerde ungefähr gleich war. Es sei denn, dass aus später unter »Eisenbewegung im Boden« zu erörternden Gründen der Eisengehalt nachträglich erhöht oder vermindert wurde. Und zwar finden wir die Erhöhung des Eisengehaltes öfters bei grösserem Kalkgehalte, die Erniedrigung des Eisengehaltes bei höherem Humusgehalte im Boden.

Diese fast stetig mehr oder minder genau wiederkehrende Gesetzmässigkeit berechtigt wohl zu der Annahme, dass das Eisenoxyd keine willkürlich veränderliche Beimengung der Thonerde bildet, sondern dass das Verhältniss von Eisenoxyd resp. -oxydul zur Thonerde bei den in Frage stehenden diluvialen Bildungen schon in den unverwitterten Silicaten als gleiches vorhanden war, nach deren Verwitterung sie vielleicht noch weiter ganz oder theilweise in chemischer Gemeinschaft einer kieselsauren Verbindung angehören. Da nun die Thonerde der Nährstofflösung im direkten Verhältniss (die Hälfte) zur Thonerde der Thonbestimmung steht, so liegt wohl weiter die Vermuthung nahe, dass das Eisen-Thonerdesilicat ein Bestandtheil dessen ist oder das selbst darstellt, was wir gewöhnlich Thon nennen. Für diese Annahme spricht weiter die geringe Löslichkeit der Thonerde des eisenfreien Kaolins in kochender Salzsäure, während sich die Thonerde der in Frage kommenden Verbindungen bedeutend löslicher zeigt, entsprechend der leichteren Zersetzbarkeit und Verwitterungsfähigkeit aller eisenhaltigen Verbindungen. Schon E. Laufer und F. Wahnschaffe [1]) zeigen, dass die bei der Thonbestimmung gelöste Menge Kieselsäure nach der Forchhammer'schen Formel bei den diluvialen

[1]) Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten, Bd. III, Heft 2, S. 40 und 41.

Bildungen mehr der Summe von Eisenoxyd und Thonerde, als der Thonerde allein entspricht. »Es ist daher anzunehmen, dass in diesen thonigen Bildungen ein Theil des Eisenoxyds vicariirend für die Thonerde eintritt.« Dem ist nun allerdings entgegen zu halten, dass sich bei der chemischen Analyse eisenfreier Kaoline durchaus nicht ein stetiges Verhältniss zwischen Kieselsäure und Thonerde nach der FORCHHAMMER'schen Formel ergeben hat.

FESCA glaubt, dass die in kochender concentrirter Salzsäure lösliche Thonerde zeolithartigen Bildungen angehöre. Nun wird von der Salzsäure bei allen diluvialen Bodengattungen ungefähr die Hälfte der Thonerde gelöst, die man bei der Thonbestimmung erhält. Es lässt sich da schwer erklären, dass genau die eine Hälfte der Thonerde Zeolithen, die andere Hälfte der sogen. Thonsubstanz, also zwei verschiedenen Verbindungen angehören sollte. Da nun einerseits die in Salzsäure lösliche Thonerde nicht gut den kaolinartigen Thonen angehören kann, weil sich diese als in Salzsäure wenig löslich erwiesen haben, so könnte man, um andererseits die Lösung der doppelten Menge Thonerde bei der Thonbestimmung zu erklären, annehmen, dass complicirter zusammengesetzte Silicate vorliegen, bei denen die eine Hälfte der Thonerde stärker gebunden ist, als die andere. Und zwar dürfte die in Salzsäure lösliche Thonerde in engerer Bindung mit Eisenoxyd, Kalk oder Magnesia, die schwerer lösliche mit Alkalien stehen. Dies entspräche ungefähr der Zusammensetzung eines hier untersuchten chinesischen Thones, der bei geringen Eisenoxyd-, Kalk- und Magnesia-Mengen nur wenig Thonerde bei Salzsäureaufschluss in Lösung gehen liess, beim Aufschluss mit verdünnter Schwefelsäure im Rohr seine gesammte Thonerde nebst den noch vorhandenen Alkalien. Auch bei unseren diluvialen Bildungen zeigten sich bei der Nährstoffanalyse die Alkalien im Vergleich zum Gesammtgehalt am wenigsten löslich. Man könnte sich diese zeolithartigen Körper, um die verschiedene Löslichkeit und die aus diesem Grunde vermuthlich verschiedene Bindung ihrer Thonerde zu erklären, ähnlich wie den Anorthit aus Natronfeldspath dadurch entstanden denken, dass im Muttergestein ein Si durch Al ersetzt wurde. Die von P. GROTH und R. BRAUNS für Anorthit aufge-

stellten Structurformeln würden beide das verschiedene Verhalten der Thonerde begründen:

```
        P. Groth.                         R. Brauns.
Si ——— O ——— Al                    Si ——— O ——— Al
|                                  |
   O      O    O                       O        O    O
               |                                     Al
O              Al=O                O                 |
                                   |                 O
   O                               |   O
Si ——— O ——— Ca                    Si ——— O ——— Ca
```

Wie wir unten bei der Stickstoffabsorption sehen werden, enthalten diese zeolithartigen Körper auch Kalk. Wenn wir uns nun diesen Kalk weiter durch Berührung mit eisenhaltigen Lösungen zum Theil durch Eisen ersetzt denken (entsprechend dem Verhalten des Kalkes, Eisen in seinen gelösten Verbindungen zu verdrängen), so würde eine derartige Zusammensetzung am besten den vorliegenden Verbindungen entsprechen.

Auf Grund dieser Beobachtungen, dass die Nährstoffanalyse uns sehr gut den Gehalt an Thon oder an den in den feinsten Theilen enthaltenen wasser- und thonerdehaltigen Silicaten und damit den Verwitterungszustand des Bodens anzeigt, unternahm ich die systematische Zusammenstellung der Bodenarten, insbesondere der Sand-, Lehm-, Mergel- und Thonböden, nach ihrem Gehalte an der Thonerde der Nährstofflösung. In der That haben sich die Erwartungen erfüllt, der Thonerdegehalt der Nährstoffbestimmung ist sehr geeignet, alle Bodenarten, deren unterscheidende Merkmale auf einem verschiedenen Sand- und Thongehalt beruhen, genau zu classificiren. Nach der Tabelle der Nährstoffanalysen würde man also — die Mehrzahl der agronomischen Benennungen zu Grunde gelegt — einen Boden bezeichnen

als Sandboden bei einem Gehalte von 0—0,75 pCt. Thonerde,

» Lehmigen Sandboden bei einem Gehalte von 0,75—2,0 pCt. Thonerde,

als Sandigen Lehm- oder Thonboden bei einem Gehalte von 2,0—3,0 pCt. Thonerde,
» (schwach-sandiger) Lehm- oder Thonboden bei einem Gehalte von 3 pCt. und darüber Thonerde.

Beim Nachgehen dieser Tabelle finden wir, dass es ohne chemische Untersuchung nicht immer möglich war, auf Grund seiner physikalischen Eigenschaften den Boden in agronomischer Hinsicht genau zu classificiren, die chemische Analyse ist in dieser Hinsicht entschieden präciser und deshalb empfehlenswerther. Die physikalischen Eigenschaften, besonders die Bindigkeit, werden ausserdem häufig durch den Humusgehalt, durch grösseren oder geringeren Gehalt an hygroskopischem Wasser, durch rascheres oder langsameres Eintrocknen des Bodens beeinflusst, Täuschungsquellen, denen die chemische Analyse nicht unterworfen ist.

Vergleichen wir nun die Resultate der Schlämmanalyse, insbesondere der thonhaltigen Theile, mit dem Gehalte an Nährstoffthonerde, so sehen wir auf den ersten Blick, dass die ersteren sich in keiner Weise den letzteren anpassen. Es war dies vorauszusehen, da ja die Schlämmapparate nach Schöne und auch anderer Constructionen bei den thonhaltigen Theilen sowohl Thon wie allerfeinsten Staubsand übergehen lassen und das Mischungsverhältniss der beiden in den Böden sehr verschieden ist, wie schon in früheren Abhandlungen von Orth, Berendt und in der Laufer-Wahnschaffe'schen Bodenuntersuchung ausgeführt worden ist. Von den thonhaltigen Theilen würde eventuell noch der Humusgehalt abzuziehen sein, da der Humus ebenfalls mit den feinsten Theilen übergeht. Bei unseren Untersuchungen stellte es sich heraus, dass es absolut nicht gleichgültig ist, welchen Durchmesser ein Schlämmtrichter in seinem cylindrischen Theile habe, wenn nur die Schlämmgeschwindigkeit genau eingestellt werde. Apparate mit verschiedenem Schlämmtrichter-Durchmesser geben bei gleichem Boden verschiedene Resultate. Es ist daher unbedingt nothwendig, dass alle Schlämmtrichter zur Bestimmung ein und derselben Korngrösse genau denselben Durchmesser führen, um den Werth unserer mechanischen Analysen in vergleichender Hinsicht aufrecht zu erhalten.

Die Zahlenreihen der Wassercapacität geben uns die Gramme Wasser an, die 100 g Boden bei Berührung mit Wasser aufzunehmen vermögen. Die Wassercapacität steigt bei den einzelnen Bodenklassen mit dem Humusgehalte, geringe Mengen Thon erhöhen dieselbe nicht, im Gegentheil ist sie bei reineren Sanden etwas grösser, als bei schwach lehmigen. Wir finden z. B. bei 22 reinen Sanden im Durchschnitt die Wassercapacität = 21,6, bei 22 schwach lehmigen Sanden mit genau entsprechendem Humusgehalte nur = 19,2. Grössere Mengen Thon jedoch, von circa 2,5 pCt. Thonerde an, wirken vergrössernd ein. Man kann diesen scheinbaren Widerspruch vielleicht dadurch erklären, dass man annimmt, dass bei den reineren Sanden die Zwischenräume (Capillarräume kann man sie wohl kaum nennen) zwischen den einzelnen Sandkörnchen doch noch klein genug sind, um mit capillarer Kraft das Wasser aufzusaugen, während die schwach lehmigen Sande deswegen weniger Wasser in ihren Zwischenräumen aufzunehmen vermögen, weil dieselben schon zum geringeren oder grösseren Theile mit Thon ausgefüllt sind.

Die Bestimmung der Wassercapacität ist im Laboratorium wohl kaum genau und den natürlichen Verhältnissen entsprechend auszuführen, wie schon Wahnschaffe, Heinrich und andere betonen. Schon die Frage, wie soll der Boden dazu benutzt werden, ob pulverförmig durch Zerreiben mit dem Gummipistill oder in Krümelstructur, ist zweifelhaft. Vollständig pulverförmig wird er auf dem Felde nie sein, bei Krümelstructur müsste der procentische Gehalt und die Grösse der Krümel immer genau bestimmt werden, die natürlich je nach der Art des Trocknens sehr verschieden ausfallen können. Für wissenschaftliche Untersuchungen würde wohl die Pulverform zu wählen sein, da wir den Boden hierbei immer in derselben Form erhalten, für praktische Zwecke ist die natürliche Form auf dem Felde vorzuziehen und zugleich mit grösseren Quantitäten Boden auszuführen. Nach Ansicht des Verfassers ist es aber für den Landwirth von noch grösserem Interesse zu erfahren, wieviel Wasser sein Acker bei trockenem Wetter zurückzuhalten, als wieviel Wasser derselbe bei Berührung mit Wasser aufzunehmen vermag. Denn mit der Aufnahme des Wassers ist

noch nicht gesagt, wieviel Wasser er nach Aufhebung der Berührung zurückzuhalten im Stande ist. Das Wasser nun, dass der lufttrockene Boden zurückzuhalten vermag, erhalten wir bei der Bestimmung des hygroskopischen Wassers.

Es soll von vornherein zugegeben werden, dass die Menge des hygroskopischen Wassers verschieden ausfallen wird, je nach der Temperatur und dem Wassergehalte der Luft, bei welchem der Boden getrocknet wurde. Doch sind die dadurch entstehenden Unterschiede nicht so bedeutend, dass sie für praktische Zwecke in Frage kommen. Die tabellarische Uebersicht der bei den verschiedensten Temperaturen und Wassergehalte der Luft getrockneten Proben giebt dem Verfasser darin Recht. Der Gehalt an hygroskopischem Wasser steigt im Boden mit dem Humus- und dem löslichen Thonerdegehalte dergestalt, dass bei den humosen Böden, die arm sind an löslicher Thonerde, der hygroskopische Wassergehalt ungefähr den 3. bis 4. Theil des Humusgehaltes ausmacht, dann aber bei steigendem Thonerdegehalte eine immer grössere Verhältnisszahl annimmt, bis schliesslich bei den humosen Lehmen und Thonen (mit hohem Thonerdegehalte), der Gehalt an hygroskopischem Wasser den Gehalt an Humus übersteigt. Mit anderen Worten, ein höherer Gehalt an löslicher Thonerde wirkt stärker und günstiger auf die Vermehrung des hygroskopischen Wassers als ein höherer Gehalt an Humus.

Auch die Glühverlustzahlen schliessen sich den Steigungen des Gehaltes an löslicher Thonerde an. Wir können dies noch deutlicher erkennen, wenn wir nur die humusfreien oder wenigstens humusarmen Böden mit einander vergleichen. Höherer Humusgehalt vermehrt ebenfalls den Glühverlust, doch können wir dabei nicht entscheiden, wieviel von dem Mehr dem chemisch gebundenen Wasser und wieviel davon den nicht zur Bestimmung oder nicht zur Berechnung gelangten organischen Substanzen zu Gute kommt. Die Wahrscheinlichkeit spricht allerdings dafür, dass mit dem Humusgehalte auch der Glühverlust steigt, da durch die bei der Oxydation des Humus entstehende Kohlensäure tiefer greifende Zersetzungen und chemische Umsetzungen im Boden stattfinden, die erfahrungsgemäss den Gehalt an chemisch gebundenem Wasser

vermehren. Berechnet wird der Humus durch Multiplication der bei der Humusbestimmung gefundenen Kohlensäure mit der etwas willkürlich angenommenen Durchschnittszahl 0.471. Wir können aber nicht mit Bestimmtheit behaupten, dass der Humus durchaus gleichartig in den verschiedenen Bodenarten zusammengesetzt ist. Der Humus, resp. die Humussäuren werden im Allgemeinen um so leichter verbrennen, je mehr Basen sie im Boden zur Bildung humussaurer Salze vorfinden. Die Sandböden werden daher vorwiegend Humus und Humussäuren, die Lehm und Thonböden dagegen humussaure Salze aufweisen. Diese beiden Formen des Humus dürften kaum gleiche Zusammensetzung und gleichen Kohlenstoffgehalt führen. — Ein höherer oder niederer Kalkgehalt kann auf den Glühverlust der Sandböden naturgemäss wenig Einfluss ausüben, weil hier aus Mangel an thonhaltigen Theilen keine Gelegenheit zur Bildung von kalk- und wasserhaltigen Zeolithen gegeben ist. Aber auch bei den an löslicher Thonerde reichen Lehm- und Thonböden macht sich kein grosser Unterschied bemerkbar. Es ist dies leicht erklärlich, weil die Differenz im Gehalte an chemisch gebundenem Wasser bei den kalkhaltigen Zeolithen und bei den durch weitere Verwitterung daraus eventuell entstehenden, entkalkten Thonen sehr gering ist.

Der Stickstoffgehalt im Boden fällt und steigt mit dem Humusgehalt. Schon C. Schmidt[1]) fand, dass der Stickstoff dem Humus-, resp. dem Kohlenstoffgehalte im Boden folge. W. Wolf's Untersuchungen[2]) ergaben einen Stickstoffgehalt von 4.3—11.9 pCt. des Humus, während Hilgard[3]) in der ariden Region sogar einen solchen von 19 pCt. ermittelte.

Ein humusfreier Boden hat nur sehr geringen Stickstoffgehalt, sei er nun Sand- oder Thonboden. Bei Humusgehalt ist es jedoch für den Stickstoffgehalt durchaus nicht ohne Bedeutung, ob der Boden ein Sand-, oder Lehm- und Thon-Boden sei. Bei einem reineren Sandboden enthält der Humus circa 2—5 pCt. Stickstoff, wenn wir dabei annehmen, dass der Stickstoff in seiner

[1]) Agricult. Jahresberichte 23 (1880), S. 6.

[2]) Landwirthschaftl. Jahrbücher, Bd. 2, 1873, S. 389.

[3]) Forschungen auf dem Gebiete der Agriculturphysik, Bd. 17 (1894), S. 478.

Gesammtheit den Humusverbindungen angehört, was ja in Wirklichkeit nicht der Fall ist, bei Lehm- und Thon-Böden mit hohem Gehalte an löslicher Thonerde steigt jedoch der Stickstoffgehalt des Humus bis 8 pCt. und darüber. Am stickstoffärmsten ist der Humus der Waldkrume. Es ist analytisch noch nicht genau festgestellt, ob dieser Unterschied bei Sand- und Thon-reichen Böden der verschiedenartigen Constitution des Humus oder anderen Umständen zuzuschreiben ist. Eine andere wahrscheinlichere Erklärung ist die, dass die Sandböden das beim Vermodern der organischen Substanzen entstehende Ammon und seine Salze nicht zu absorbiren vermögen, während die thonerdereichen Böden diese Fähigkeit besitzen und somit den Stickstoffgehalt erhöhen. Dieser absorbirte Stickstoff gehört folglich nicht dem Humus an.

Wenn wir nun die Analysenresultate näher betrachten, so finden wir jedoch Ausnahmen von obiger Regel und zwar häufig da, wo Kalk-Mangel oder -Reichthum herrscht. Und zwar erhöht der Kalkgehalt die Stickstoffprocente, während selbst bei grösserem Thonerdegehalte Kalkarmuth dieselben herunter drückt. Bei der Nährstoffanalyse geht nun nicht nur der kohlensaure Kalk, sondern auch der schwefelsaure, phosphorsaure, humussaure, kieselsaure Kalk in Lösung und zwar vom letztern sowohl der einfachen als auch der wasserhaltigen Doppelsilikate, so dass wir also auf Grund der Analysenresultate nicht im Stande sind, ohne weiteres diejenige der Kalkverbindungen zu erkennen, die besonders günstig auf den Stickstoffgehalt einwirkt. Weitere Beobachtungen bei der Stickstoffabsorption (siehe unten) jedoch stellen es fast ausser Zweifel, dass dieser günstige Einfluss den Doppelsilikaten von Thonerde und Kalk, also zeolithartigen Bildungen zu verdanken ist. Ein höherer Nährstoff-Kalkgehalt eines Bodens ist nun an sich noch kein Beweis dafür, dass diese wasserhaltigen Doppelsilikate im Boden vorhanden sind oder nicht, denn der Kalk kann ja auch anderen Verbindungen angehören, trotzdem können wir häufig bei Kalkarmuth, bei der die Wahrscheinlichkeit einer Armuth an Doppelsilikaten am grössten ist, beobachten, dass der Stickstoffgehalt des Humus sinkt, siehe Tabelle der Nährstoffanalysen, Lfd. No. 39, 48, 49, 55, 57, 75, 76, 85, 96 und 106.

Der günstige Einfluss dieser wasserhaltigen Thonerde-Kalksilikate kommt ebenfalls oder vielmehr noch deutlicher bei der Stickstoffabsorption nach Knop zum Ausdruck. Auch die Stickstoffabsorption steigt im Allgemeinen mit dem Thouerdegehalte jedoch ist dabei immer ein gewisser Gehalt an Kalk Bedingung. Die laufenden Nummern der Nährstofftabelle sind markante Beispiele dafür (Lfd. No. 34, 41, 42, 48, 49, 51, 55, 57, 61, 68, 75, 76, 78, 79, 85, 94, 96, 106, 112, 123, 128, 135, 140).

Der Humusgehalt übt ebenfalls einen günstigen Einfluss auf die Absorption aus, jedoch in geringerem Maasse, als der Thonerde- oder Kalk-Gehalt, wie aus der Tabelle der Nährstoffanalysen, Lfd. No. 3, 4, 6, 7, 11, 12, 16, 18, 21, u.s.w. hervorgeht. Nur bei Lfd. No. 10 ist der hohe Humusgehalt von 15.70 pCt. im Stande, erheblich verbessernd einzuwirken. Gewöhnlich beträgt der Unterschied humusreicher Böden mit den benachbarten humusarmen nur circa 5—10 Cubikcentimeter Stickstoff, ungefähr gleichen Thonerde- und Kalkgehalt vorausgesetzt. Dieser Einfluss des Humus äussert sich energischer bei den reineren Sandböden als bei den lehmigen und thonigen Böden (vergleiche besonders die humusreichen Schlicke untereinander). Bei letzteren vermag selbst ein mehrere Procente grösserer Humusgehalt nicht, die Absorption zu erhöhen.

Auch bei den grösseren Kalkgehalt führenden Moorböden hebt sich die Wirkung des Humus deutlicher hervor, zumal wenn der Kalk dabei nicht in Verbindung mit Kohlensäure sondern mit Humussäure auftritt wie bei manchen alluvialen Moorböden (siehe Nährstofftabelle der kalkhaltigen Böden Lfd. No. 10 und 15). Dem entsprechend finden wir auch den Stickstoffgehalt des Humus der kalkhaltigen Moore bedentend höher als den der kalkarmen Torfe.

Der Kohlensaure Kalk allein, selbst in grösserer Menge erhöht die Nährstoffabsorption nicht, (siehe Tabelle der Nährstoffanalysen Lfd. No. 9, 14, 28, 56, 104).

Die Tabelle B ist geordnet nach dem Thongehalt, ermittelt durch die Thonbestimmungsmethode, und zeigt ebenfalls mit steigendem Thongehalte auch steigende Stickstoffabsorption. Auch

hierbei zeigt sich der schädliche Einfluss der Kalkarmuth, wie laufende No. 5, 7, 14, 21, 22, 38 und 43 besonders deutlich hervorheben; reichlicher Kalkgehalt wirkt dagegen sehr günstig wie No. 23 und 33 beweisen. Aber auch hier ist es nicht der kohlensaure Kalk, der die Vermehrung der Absorption bewirkt, wie aus No. 35 und 61 hervorgeht, bei welchen trotz höheren Kalkgehaltes die Absorption ungefähr der der Nachbarböden gleich bleibt.

Der Humusgehalt erhöht zwar auch hier die Absorption, jedoch in weit geringerem Grade als der Thongehalt. Bei höherem Thongehalte ist ein grösserer oder geringerer Gehalt an Humus fast ohne jeden Einfluss, wie besonders die verschiedenen Humusgehalt führenden Schlicke von gleichem Thongehalte zeigen.

Wir fassen unsere Beobachtungen zusammen: Wir haben gesehen, dass der Stickstoffgehalt des Humus und die Stickstoffabsorption wachsen mit steigender Thonerde sowohl der Nährstoff- als auch der Thonbestimmung. Also auch hier zeigt sich, dass die sich in kochender concentrirter Salzsäure lösende Thonerde (Nährstoff-) in enger Beziehung steht zur Thonerde, die wir bei der Thonbestimmung erhalten. Da sich nun aber die Thonerde des reinen eisenfreien Kaolinthones nicht oder nur in ganz geringem Maasse in kochender Salzsäure lösen würde, ausserdem der reine Kaolin fast gar keine Stickstoffabsorption besitzt, so müssen wir annehmen, dass die hier in Betracht kommende Thonerde kieselsauren Verbindungen angehört, in welchen (siehe Tabelle $A_1$) die eine Hälfte der Thonerde sich in lockererer Bindung befindet als die andere. Da nun weiter ein gewisser Kalkgehalt Bedingung und der Kalk in bekannter Bindung (mit Ausnahme der Fälle, in denen humussaurer Kalk im Boden vorliegt, welche Fälle sich also leicht ausscheiden lassen) sich nicht an der Absorption betheiligt, so können wir mit grösster Wahrscheinlichkeit annehmen, dass es kieselsaure Doppelverbindungen sind, welche Kalk und Thonerde als nothwendige Bestandtheile enthalten müssen, also zeolithartige Bildungen. Und dies um so mehr, als diese stickstoffabsorbirende Eigenschaft der reinen Zeolithe schon seit längerer Zeit nachgewiesen wurde.

Die Ansicht Way's, dass bei diesen Kalkdoppelsilikaten Thonerde durch Eisenoxyd und Kalk durch Magnesia und Natron vertreten werden können, wird nicht scharf durch die Analyse bestätigt. Nun ist zwar häufig mit Kalkarmuth auch Magnesia- und Natronarmuth verbunden, es fehlt also an den nöthigen Vorbedingungen, anderseits ist aber bei Kalkarmuth ein höherer Gehalt an Magnesia anscheinend nicht im Stande den Kalk zu ersetzen, wenn aus der Erniedrigung der Stickstoffabsorption ein Schluss gezogen werden darf.

Auch bei den stark eisenhaltigen Böden (Nährstofftabelle No. 150 und 159) zeigt sich keine höhere Absorption, als bei den Nachbarböden mit niedrigerem Eisengehalte. Es scheint also keine Vermehrung von zeolithartigen Verbindungen durch Bildung von Eisenoxyddoppelsilikaten eingetreten zu sein. Es beweist uns diese Absorption, dass Eisenoxydhydrat allein nicht im Stande ist, Ammoniak physikalisch zu binden.

Wir haben gesehen, dass der Kalk in Form von humussaurem Kalk und Kalkthonerdedoppelsilikaten die Stickstoffabsorption bedeutend beeinflusst. Da nun die Bildung von humussaurem Kalk aus Humussäure und kohlensaurem Kalk leicht von statten geht, ebenso eine Bildung von Kalkthonerdedoppelsilikaten aus Thonsubstanz und Kalksalzen beobachtet wurde, so ist es jedenfalls nicht statthaft, bei der Bestimmung der Stickstoffabsorption dem zu prüfenden Boden kohlensauren Kalk beizumischen, um so mehr als die Berührung des Bodens mit der Chlorammoniumlösung nach der Vorschrift von Knop während zweier Tage stattfindet, also genügend Zeit zur Bildung einer der obigen Verbindungen gegeben ist. — Aber auch selbst wenn diese Gefahr nicht bestände, hält Verfasser die Analysenmethode bei Zusatz von kohlensaurem Kalk nicht für zweckentsprechend, da die Resultate uns angeben, wieviel Stickstoff günstigsten Falles vom Boden zurückgehalten wird: wenn nämlich genügend Basen resp. kohlensaurer Kalk vorhanden sind, um die bei der Absorption eventuell entstehende Salzsäure zu binden und so unschädlich zu machen. Würde die Salzsäure keine Basen zur Sättigung vorfinden, so würde sie in freiem Zustande die Absorption sofort wieder aufheben.

Aber diese Kalkarmuth des Bodens durch Absorptionsdepression uns anzuzeigen, würde ja ein unschätzbarer Vorzug der Stickstoffabsorption sein. Nach der WAY'schen Theorie wird allerdings keine freie Säure auch bei Abwesenheit von Kalkkarbonat entstehen, da die Salzsäure des Chlorammoniums anstatt des Ammoniaks eine andere Base aus den Doppelsilikaten eintauscht.

Auf freiem Felde kommen bei der Stickstoffabsorption neben freiem Ammoniak auch Ammonsalze (z. B. bei Düngung mit Ammoniumsulfat) in Betracht. Hat nun ein Boden nicht genügend kohlensauren Kalk oder andere Basen, so wird er nach KNOP wohl das Ammoniak, nicht aber die Ammonsalze absorbiren können, da ja die hierbei entstehende freie Säure die Absorption nicht zu Stande kommen liesse. In solchem Falle müsste man also den Boden erst gehörig mergeln, um die im Laboratorium durch Vermischen mit kohlensaurem Kalk erhaltene günstigste Absorption zu erreichen.

Die hier im Laboratorium mit und ohne Zusatz von kohlensaurem Kalk angestellten Versuche ergaben mit Ausnahme einer Probe nur geringe Unterschiede in Bezug auf die Absorption sowohl bei Sanden als auch bei Lehmen. Die Versuche werden noch weiter fortgesetzt werden. Im Allgemeinen wird die nach KNOP entstehende freie Salzsäure im Boden genügend andere Basen, wie Eisenoxydhydrat zu ihrer Sättigung vorfinden.

Man ist also auf Grund der Nährstoffanalyse, beziehungsweise des Gehaltes an löslicher Thonerde, sowie auf Grund der Stickstoffabsorption im Stande, auf einen grösseren oder geringeren Gehalt an zeolithartigen Gebilden im Boden zu schliessen. Es ist dies ein Vorzug der Nährstoffanalyse gegenüber der Bauschanalyse, die uns nur den Gesammtthonerde-Gehalt angiebt. Und zwar wird die Nährstoffanalyse noch höheren Werth gewinnen, wenn erst durch weitere Versuche festgestellt ist, wie gross die Absorptionsfähigkeit der verschiedenen reinen Zeolithe bei den in Anwendung kommenden Chlorammoniumlösungen ist.

Der Gehalt an Phosphorsäure, Kalk, Magnesia und Kali

steigt im grossen und ganzen ebenfalls mit dem Thonerdegehalte doch zeigen sich hier, wie nicht anders zu erwarten war, grosse Schwankungen als Folgen einer geringeren oder tiefer greifenden Verwitterung und einer mehr oder weniger rationellen Bewirtschaftung.

Mit einer Kalkarmuth ist häufig auch solche an Magnesia, Kali und Natron verbunden, jedoch ist dies nicht die Regel. Am regelmässigsten trifft noch Kalk- und Kali-Armuth zusammen, besonders bei den Sanden, lehmigen Sanden und sandigen Lehmen, weniger den schwach sandigen Lehmen und Thonen. Eine Ausnahme machen hierin die untersuchten Schlicke (siehe Tabelle der Nährstoffanalysen No. 125—170). Hier zeigt sich bei den Schlicken gegenüber den alluvialen und diluvialen Lehmen und Thonen, welche den gleichen Gehalt an löslicher Thonerde führen, eine Kaliarmuth bei meist höherem Kalkgehalt. Der Grund für diese Kaliarmuth der Schlicke ist wohl darin zu suchen, falls man nicht annehmen will, dass sie aus kaliärmerem Material hervorgegangen sind, dass die Schlicke eine tiefer gehende Verwitterung erlitten haben und in folge dessen die bei der Verwitterung der kalihaltigen Gesteine entstehenden, wasserhaltigen Kalisilikate, beziehungsweise kohlensaures Kali durch Auswaschung verloren haben; da diese Auslaugung der Kalisalze aber in diesem Falle noch bedeutend dadurch erhöht wurde, dass nicht Regenwasser, sondern kalkhaltiges Flusswasser dabei eine Rolle spielte, dass ausserdem diese Auslaugungen durch jährlich wiederkehrende, anhaltende Ueberschwemmungen viel nachhaltiger waren, als es bei nur dem Regen ausgesetzten Böden möglich ist. Besonders wirksam ist aber der Kalkgehalt des Wassers. Denn durch solches Wasser ist man im Stande, das ganze den Zeolithen angehörige Kali in Lösung zu bringen, ein Vorgang, der auf ähnlichen Umsetzungen zu beruhen scheint, wie die Stickstoffabsorption. Auf Grund dessen hat Dr. Rümpler[1]) eine quantitative Bestimmungsmethode des leichter löslichen, assimilirbaren Kalis der Zeolithe in Vorschlag gebracht.

Wir können aber bei den Schlicken nur von einer relativen

[1]) Landwirthschaftl. Versuchsstationen, Bd. LV, Heft I u. II, S. 149.

Kaliarmuth (im Verhältniss zu den gleichen Thonerde-Gehalt führenden Thonen und Lehmen) sprechen, denn einen Kaligehalt von über 0,2 pCt. kann man nach den Erfahrungen und bestehenden Anschauungen der Agriculturchemie immer noch als gut bezeichnen, wie die auf diesen Böden zumeist erzielten Ernteerträge des Weiteren beweisen.

Der Phosphorsäuregehalt steigt zwar im Allgemeinen mit dem Gehalte an löslicher Thonerde, schwankt aber selbst bei Nachbarböden innerhalb weiter Grenzen. Jedoch ist immerhin nicht zu verkennen, dass, sowohl bei der Ackerkrume wie beim Untergrund Phosphorsäurearmuth häufig mit Kalk- oder Humusarmuth oder mit beiden zusammentrifft, während relativer Phosphorsäurereichthum sich meist im Gefolge eines reichlichen Kalk- oder Humusgehaltes befindet, wohl bewirkt durch eine rationelle Bewirthschaftung und Düngung:

| Ackerkrumen | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Phosphorsäurearm | | | | Phosphorsäurereich | | | |
| Lfd. No. | Phosphorsäure | Kalk (CaO) | Humus | Lfd. No. | Phosphorsäure | Kalk (CaO) | Humus |
| 24 | 0,01 | 0,02 | 1,78 | 33 | 0,11 | 0,12 | 2,44 |
| 44 | 0,02 | 0,08 | 0,80 | 28 | 0,12 | 2,10 | 2,00 |
| 35 | 0,05 | 0,07 | 0,15 | 46 | 0,12 | 0,26 | 1,70 |
| 47 | 0,05 | 0,07 | 1,31 | 58 | 0,11 | 0,22 | 1,29 |
| 48 | 0,05 | 0,05 | 0,56 | 56 | 0,11 | 1,58 | 0,55 |
| 55 | 0,04 | 0,05 | 2,42 | 67 | 0,19 | 0,32 | 1,42 |
| 76 | 0,05 | 0,12 | 2,38 | 74 | 0,12 | 0,70 | 3,37 |
| 78 | 0,05 | 0,10 | 0,63 | 93 | 0,12 | 0,31 | 0,94 |
| 82 | 0,04 | 0,34 | 0,87 | 73 | 0,14 | 0,46 | 1,16 |
| 79 | 0,04 | 0,11 | 1,13 | 106(?) | 0,12 | 0,06 | 0,99 |
| 89 | 0,03 | 0,41 | 0,65 | 81 | 0,12 | 0,34 | 1,17 |
| 97 | 0,06 | 0,25 | 0,18 | 104 | 0,13 | 3,26 | 0,63 |
| 108 | 0,06 | 0,56 | 1,20 | 107 | 0,12 | 1,40 | 2,68 |
| 115 | 0,03 | 0,11 | 0,82 | 101 | 0,14 | 4,89 | 1,33 |
| 118 | 0,06 | 0,27 | 1,61 | 129 | 0,14 | 0,36 | 2,51 |
| 122 | 0,05 | 0,65 | 0,52 | 130 | 0,18 | 0,48 | 2,17 |
| 120 | 0,05 | 0,18 | 0,77 | | | | |

| Untergrundböden | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Phosphorsäurearm | | | | Phosphorsäurereich | | | |
| Lfd. No. | Phosphorsäure | Kalk (CaO) | Humus | Lfd. No. | Phosphorsäure | Kalk (CaO) | Humus |
| 38 | 0,01 | 0,08 | 0,58 | 45 | 0,09 | 0,59 | 0,17 |
| 31 | 0,05 | 0,10 | 0,00 | 96 | 0,18 | 0,05 | 2,25 |
| 42 | 0,05 | 0,07 | 0,15 | 77 | 0,12 | 0,93 | 3,26 |
| 52 | 0,05 | 0,16 | 0,08 | 83 | 0,23 | 0,36 | 0,12 |
| 68 | 0,06 | 0,12 | 0,11 | 121 | 0,13 | 0,26 | 0,30 |
| 50 | 0,03 | 0,25 | 0,54 | 146 | 0,11 | 0,76 | 3,13 |
| 75 | 0,04 | 0,06 | 0,71 | | | | |
| 88 | 0,06 | 0,23 | 0,38 | | | | |
| 90 | 0,04 | 0,30 | 0,15 | | | | |
| 111 | 0,03 | 0,16 | 0,32 | | | | |
| 112 | 0,06 | 0,08 | 0,10 | | | | |
| 119 | 0,05 | 0,22 | 0,13 | | | | |
| 124 | 0,04 | 0,24 | 0,21 | | | | |
| 138 | 0,03 | 0,32 | 0,30 | | | | |

Es wäre in wissenschaftlicher Beziehung im höchsten Grade wichtig gewesen, zu erfahren, wieviel Phosphorsäure davon in sehr leicht löslicher Form vorhanden gewesen ist, um zu sehen, in welchem Grade Kalk und Humus im Stande gewesen sind, durch ihre Gegenwart die Bildungen schwerer und für die Pflanzen fast unlöslicher Phosphate des Eisenoxyds und der Thonerde zu verhindern oder doch wenigstens zu verringern. Leider konnten diese Untersuchungen aus Mangel an Zeit und Arbeitskraft nicht ausgeführt werden.

Von grossem Interesse sind bei den verschiedenen Bodenklassen auch die Beziehungen von der gelösten Thonerde zum gelösten Kali. Selbst innerhalb einer Bodengattung kann das Verhältniss von der Thonerde zum Kali sehr verschieden ausfallen, je nach dem Verwitterungsgrade, der Ausnutzung und Auswaschung, denen der Boden unterworfen gewesen ist. Nun stellte es sich aber heraus, dass bei den reinen Sandböden, den lehmigen Sandböden und sandigen Lehmböden die Grenzen,

zwischen welchen der Kaligehalt schwankt, ungefähr dieselben sind. Der Kaligehalt im Verhältniss zur Thonerde ist bei ihnen im Durchschnitt einer grossen Anzahl Proben fast derselbe. Die (schwachsandigen) Lehm- und Thonböden führen einen etwas höheren Kaligehalt, am grössten ist letzterer aber bei den Mergeln. Die Schlicke zeigen, wie schon früher erwähnt, den geringsten Gehalt, natürlich im Verhältniss zur gelösten Thonerde.

Durchschnitt des Verhältnisses von der Thonerde zum Kali:

| | | |
|---|---|---|
| Bei 50 | Sandböden | 10 : 1,33 |
| » 60 | lehmigen Sandböden | 10 : 1,33 |
| » 27 | sandigen Lehmböden | 10 : 1,30 |
| » 7 | (schwachsandigen) Lehm- und Thonböden | 10 : 1,49 |
| » 37 | Mergeln | 10 : 1,76 |
| » 25 | Schlicken | 10 : 0,68 |

Bei dem Verwitterungsprocess vom Mergel- zum lehmigen Boden geht also Kali verloren. Es war dies nicht anders zu erwarten, denn die bei dem Verwitterungsprocess entstehenden Lösungen von saurem kohlensauren Kalk (siehe oben) vermögen leicht und vollständig das leichter lösliche Kali aus seinen zeolithischen Verbindungen zu verdrängen. Anders bei dem Uebergang vom sandigen Lehmboden zum reineren Sandboden. Hier können sich kalkhaltige Lösungen aus Mangel an kohlensaurem Kalk nur in geringem Grade oder garnicht bilden, das Kali bleibt infolge dessen dem Boden erhalten. Den grössten Verlust zeigen, wie schon erwähnt, die Schlicke, welcher wahrscheinlich zurückzuführen ist auf den auslaugenden Einfluss des, wenn auch nur schwach, kalkhaltigen Flusswassers.

Es ist des öfteren die Frage aufgeworfen worden, ob es nicht zweckmässig sei, von den Mergeln, die bei Meliorationen zur Vermehrung des Kalkgehaltes im Boden verwendet werden, Nährstoffanalysen anzufertigen, um ihren Dungwerth auch in Bezug auf die anderen Nährstoffe, insbesondere Phosphorsäure und Kali zu ermitteln. Infolge dessen stellte Verfasser die vorhandenen Resultate von Mergel-Nährstoffanalysen zusammen. (Tabelle der Mergel-Nährstoffanalysen.)

Da ergab es sich denn, dass die Unterschiede der den verschiedensten Tiefen entnommenen Proben für Phosphorsäure und Kali so gering sind, dass weitere Untersuchungen nach dieser Richtung hin unterbleiben und Durchschnittswerthe angenommen werden können. Der Phosphorsäuregehalt stieg nur bei den Mergeln über 0,1 pCt., welche als Ackerkrume dienten. Diese Erhöhung ist also einer rationellen Düngungsmethode zuzuschreiben. — Ein grösserer Unterschied des Nährstoffgehaltes beim oberen im Gegensatz zum unteren Diluvialmergel machte sich nicht bemerkbar.

Der kohlensaure Kalk im Mergel wird um so wirksamer sein, in je feinerer Korngrösse er darin enthalten ist. Aus diesem Grunde wäre es wohl zu empfehlen, wenn nicht der gesammte kohlensaure Kalk bestimmt würde, sondern nur der in den thonhaltigen Theilen (bei 0—0,05 Millimeter Korngrösse) befindliche.

Da ferner aus weiter unten angeführten Gründen (siehe Eisenbewegung) jeder Mergel, besonders der obersten Schichten, verdächtig ist, kohlensaures Eisenoxydul zu führen, welcher sich dann weiter durch die Schwefelsäure des Bodens in schwefelsaures Eisenoxydul, dieses äusserst pflanzenschädliche Salz umwandeln könnte, so ist auch jedesmalige Untersuchung auf lösliches Eisenoxydul geboten.

### Gleichmässigkeit des Bodenmaterials.

Um sich eine Antwort auf die Frage zu verschaffen, wie gleichmässig das vorliegende Material des Oberen und Unteren Diluviums und zum Theil auch anderer Bildungen, insbesondere der in agronomischer Hinsicht so wichtigen feinsten Theile zusammengesetzt war, ist ein Einblick in die Ergebnisse der ausgeführten Thonbestimmungen wohl am Platze. Bei dieser Bestimmung lösen sich zum grössten Theile nur die allerfeinsten Korngrössen im Boden. Es ist jedenfalls bedeutend sicherer, eine Gleichmässigkeit des Materials auf Grund der Zusammensetzung der feinsten Theile, als der gröberen Bestandtheile festzustellen, bei welch letzteren infolge des immerhin relativ geringen Quantums der Probeentnahme eine richtige Durchschnittsprobe schwerer zu beschaffen ist. Auf jeden Fall gestatten die feinsten

Theile in ihrer Zusammensetzung einen gewissen Rückschluss auf die Gleichmässigkeit der gröberen Bestandtheile, aus denen sie zum grossen Theile durch Verwitterung hervorgegangen sind.

Nun ist bei den Thonbestimmungen nur die Thonerde und das Eisenoxyd, die in Lösung gingen, bestimmt worden. Wenn man auch in Betracht zieht, dass beide Oxyde nach ihrer Verwitterung aus den festen wasserfreien Silikaten in sehr verschiedenem Grade dem Auswaschen aus dem Boden unterliegen, je nach dem Gehalte desselben insbesondere an Humus, dass die nordischen Geschiebe auf ihrem Transporte in sehr verschiedenem Grade der Vermengung mit eisenarmem oder eisenreichem Material unterworfen waren, so lehren doch die Resultate der Thonbestimmungen, dass das Verhältniss von der Thonerde zum Eisenoxyd bei allen untersuchten Proben innerhalb sehr enger Grenzen liegt. Wir sehen im Durchschnitt bei 29 Mergeln das Verhältniss zu 10 : 5,2, bei weiteren 54 Mergeln zu 10 : 5,6; bei 26 Lehmen und Thonen zu 10 : 5,1, bei weiteren 61 Thonen und Lehmen zu 10 : 5,4. Dabei sind die ersten 29 Mergel und 26 Lehme und Thone in der Weise untersucht, dass bei ihnen der Feinboden (unter 2 Millimeter Korngrösse) oder Gesammtboden bei der Thonbestimmung direkt aufgeschlossen wurde, während bei den anderen Mergeln, Lehmen und Thonen ein Aufschliessen der thonhaltigen Theile (unter 0,05 Millimeter Korngrösse) erfolgte. Bei den letzteren musste sodann eine Umrechnung auf den Feinboden oder Gesammtboden stattfinden, indem man dabei von der Annahme ausging, dass bei der Thonbestimmung von den gröberen Bestandtheilen, d. h. denen über 0,05 Millimeter Korngrösse, nichts in Lösung ginge. Das ist aber nicht der Fall, wie Verfasser (siehe oben) nachweisen konnte. Vielmehr werden auch von dem gröberen Material je nach der Korngrösse desselben grössere oder kleinere Mengen aufgeschlossen.

Wenn aber trotzdem bei beiden Untersuchungsarten das Verhältniss von der Thonerde zum Eisenoxyd im Durchschnitt dasselbe blieb, so beweist das, dass das aufgeschlossene gröbere Material zum mindesten in Bezug auf Thonerde und Eisenoxyd dieselbe Zusammensetzung hatte wie das allerfeinste.

Dass die Verhältnisszahl bei Mergeln und Lehmen und Thonen im Durchschnitt fast dieselbe blieb, beweist uns ferner, dass die Bodenarten bei ihrem Verwitterungsprozess vom Mergel zum Lehm im Allgemeinen kein Eisen verloren haben, also von dem kohlensäurehaltigen Wasser unter gewöhnlichen Bedingungen nur kohlensaurer Kalk gelöst wurde.

Betrachten wir nun die Analysenresultate nicht in ihrer Gesammtheit sondern einzeln näher, so bemerken wir, dass das Verhältniss bei den Profilen in vielen Fällen am gleichmässigsten ist. Doch auch hier können Umstände eintreten, welche das Verhältniss abändern, wir wir später sehen werden.

Bei einer Aenderung in diesem Verhältnisse lernen wir weiter, dass dieselben häufig nicht für einen Ort allein, sondern für einen grösseren Umkreis bestehen bleibt.

Diese Unterschiede sowohl bei demselben Profile als auch bei der näheren oder weiteren Umgebung pflegen in ungefähr gleicher Höhe aufzutreten. Es ist daher die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass sie weniger auf ungleichmässig mit eisenschüssigen Bildungen vermischtes Material als vielmehr auf das ungleichmässig starke Auswaschen des Eisenoxyds und der Thonerde auf chemischem Wege zurückzuführen sind. Besonders stark zeigen sich die Unterschiede bei Böden mit stark humoser Decke. Rein alluviale Bildungen, wie Moorböden und Torfe schliessen sich diesem Verhältniss nicht an.

Ein abweichendes Verhältniss der Lehme, Thone und Mergel des Oberen und Unteren Diluvialmergels von denen des Alluviums und denen älterer Formationen, welche letzteren zum Zwecke des Vergleichs mit eingereiht wurden, hebt sich nicht deutlich hervor, mit Ausnahme eines Thones von Reuschwerder von unbestimmter (wahrscheinlich miocäner) Bildung und eines Thones von Owinsk. Andere Proben älterer Bildungen zeigen das gleiche Verhalten wie die Diluvialböden, doch reicht das vorliegende Material durchaus nicht aus, um ein abschliessendes Urtheil zu gestatten.

Wir sehen also auch bei den Thon- ähnlich wie bei den Nährstoffbestimmungen ein fast immer gleichbleibendes Verhält-

niss von der Thonerde zum Eisenoxyd. Das Eisenoxyd löst sich bei beiden Bestimmungen ungefähr in gleicher Höhe, während die Menge der Thonerde der Nährstoffbestimmung bei der Thonbestimmung verdoppelt wird. War also im letzteren Falle das Verhältniss Thonerde: Eisenoxyd wie 10:5.0, so müsste es bei der Nährstoffanalyse wie 5:5.0 oder wie 10:10 sein, wie es auch den gefundenen Resultaten entspricht. Nur bei zwei Profilen zeigen sich nach der Thon- und der Nährstoffbestimmung Gegensätze im Verhältniss, wobei allerdings zu bemerken ist, dass in diesen Fällen die Thonbestimmung von den thonhaltigen Theilen ausgeführt war und daher erst auf Feinboden umgerechnet werden musste — eine Berechnung, welche aus mehrfach angeführten Gründen keinen Anspruch auf Genauigkeit machen kann. Es beweist uns wieder, wie unbedingt nothwendig es ist, bei allen Untersuchungsarten das gleiche Ausgangsmaterial zu verwenden, da der Hauptwerth unserer Analysenresultate in ihrer Vergleichbarkeit liegt.

## Eisenbewegung im Boden.

Mit der Zusammenstellung dieser Verhältniss-Tabellen von der Thonerde zum Eisenoxyd nach Profilen wurde weiter der Zweck verfolgt, eventuell einen Einblick in die Eisenbewegung des Bodens zu gewinnen. Eine Eisenverarmung resp. -anreicherung lässt sich gewöhnlich nur in ihren Extremen ohne Mühe erkennen. Geringere Grade der Eisenbewegung sind schwer zu constatiren. In dem gezeigten constanten Verhältnisse von der Thonerde zum Eisenoxyd ist nun wohl ein Mittel gefunden, dieselbe nachzuweisen. Und zwar dürfen wir um so mehr hoffen, durch dieses Mittel zu keinen falschen Schlüssen geführt zu werden, als die Thonerde von allen Basen des Bodens diejenige ist, welche am wenigsten dem Auswaschen auf chemischem Wege unterliegt. Beim Ausschlämmen auf mechanischem Wege dürften wohl beide Basen, Thonerde und Eisenoxyd, gleichmässig bewegt werden, sowohl im freien Zustande als auch in ihren wasserhaltigen kieselsauren einfachen und Doppelverbindungen, weil sie ja alle durch Verwitterung entstanden und demgemäss in äusserst feinem Zustande im Boden enthalten sind.

Ein Theil eines Profiles kann einen procentisch grösseren Eisengehalt haben, als ein anderer desselben Profils und trotzdem an Eisenverarmung leiden, wenn sein Verhältniss von der Thonerde zum Eisenoxyd ein geringeres ist. So besitzt zum Beispiel No. 76 (5 Decimeter Tiefe) einen Gehalt von 2,81 pCt. Eisenoxyd gegenüber einem Gehalte von 1.20 pCt. des tieferen Untergrundes (8—9 Decimeter) (Profiltabelle der Thonbestimmungen). Das Verhältniss Thonerde: Eisenoxyd ist jedoch 10:4.9 in ersterem Falle, und 10:6.3 im letzteren. Mit anderen Worten, es findet eine Verarmung der Probe (5 Decimeter) und eine Anreicherung der Probe (8—9 Decimeter) an Eisen statt.

Betrachten wir nun die zusammengestellten Profile, so finden wir, dass bei manchen, von der Oberfläche bis zum tiefsten Untergrund, die Verhältnisszahl fast dieselbe bleibt. (Siehe Tabelle der Thonbestimmung Profil No. 39—41, 476—478, 479—481, 482—483, 493—494, 495—496, 535—537, 620—621, 714—715, 721—723, 899—900, 902—903, 1060—1062, 1067—1068 und Profil-Tabelle der Nährstoffanalysen No. 177—178, 281—282, 284—285, 535—536, 625—626, 634—635 und 675—676.) Bei diesen Bodenprofilen, bei welchen die Oberkrume meist nur geringe Mengen Humus und nur bei den Sandböden grössere Mengen zeigt, ist also eine Bewegung des Eisens nicht zu constatiren. Eine Eisenbewegung kann im Boden nur stattfinden, wenn Eisenoxydul durch kohlensäurehaltiges Wasser gelöst und in einem genügend thonhaltige Theile und Humus führenden Boden durch Luftabschluss vor Oxydation und somit vor Wiederausfällung aus der Bodenflüssigkeit geschützt wird. Die Kohlensäure der Luft wird häufig noch verstärkt durch die Kohlensäure des Bodens, die entsteht durch Oxydation des Humus. Und zwar geht die Oxydation des Humus in Gestalt humussaurer Salze am schnellsten von statten. Die nöthigen Basen zur Neutralisation finden die Humussäuren aber nur in kalkreichen und in schweren Böden. Folglich ist im Sandboden der Kohlensäuregehalt bei gleichem Humusgehalt schon aus diesem Grunde geringer, abgesehen davon, dass das sandige Material auch nicht im stande ist, die gebildete Kohlensäure in seinen Poren zu verdichten und zu-

rückzuhalten. Bei manchen der oben genannten Profile kann auch wegen ihres Kalkgehaltes eine Lösung des Eisenoxyduls nicht erfolgen, da der leicht lösliche Kalk das Eisenoxydul sofort wieder ausfällen würde.

Bei den Profilen (Profiltabelle der Thonbestimmungen No. 75 bis 77, 122—124, 141—145, 153—155, 156—158, 177—180, 309—311, 312—314, 577—579, 583—585, 586—588, 589—591, 637—638, 673—674, 769—770, 1063—1064; Nährstoffprofile No. 237—239, 639—642, 656—657, 658—659, 718—720, 721—723, 859—862, 863—865, 866—867, 868—871, 1015—1017, 1021 bis 1023) findet bei meist schwachem Gehalte der Oberkrume an kohlensaurem Kalk ein Steigen des Eisens im Verhältnisse nach dem Untergrund zu statt, und zwar finden wir zumeist dort im Untergrund grössere Mengen Eisen, wo sich grössere Mengen kohlensauren Kalkes zeigen, also beim Mergel oder beim Uebergang vom Lehm zum Mergel. Der Humusgehalt ist sehr verschieden. — Hier ist also Eisenoxydul in den oberen Schichten unter dem Schutze von Humus bei Luftabschluss gelöst und in den Untergrund abgeführt. Trifft aber eine Lösung von saurem kohlensauren Eisenoxydul im Boden zusammen mit Basen oder Salzen, deren Basen sich leichter in kohlensäurehaltigem Wasser lösen, als Eisenoxydul — und das sind fast alle im Boden vorkommenden Basen mit Ausnahme von Thonerde — so scheidet sich kohlensaures Eisenoxydul ab, und die betreffende Base tritt an seine Stelle. Das ist besonders der Fall beim Zusammentreffen von saurem kohlensauren Eisenoxydul mit kohlensaurem Kalk. Es findet also bei Luftabschluss eine Wiederausfällung im Untergrunde als kohlensaures Eisenoxydul statt.

Durch Versuche im Laboratorium wurde festgestellt, dass kohlensäurehaltige Lösungen von saurem kohlensauren Eisenoxydul ihr Eisenoxydul je nach ihrem Gehalte innerhalb weniger Stunden oder mehrerer Tage bei der Berührung mit kohlensaurem Kalk verlieren; weniger schnell verlieren sie dasselbe bei der Berührung mit lehmigen Böden, welche mit kalter verdünnter Salzsäure ausgezogen waren, sehr langsam und Monate hindurch andauernd bei der Berührung mit reinem Sande, welcher mit

Salzsäure ausgekocht war. Also selbst im letzteren Falle sind durch die allmählig wirkende Kraft der Kohlensäure Basen gelöst, welche sich mit dem Eisenoxydul umsetzten.

Die Profile (Thonbestimmung No. 260—262, 263—265, 378 bis 379, 1065—1066; Nährstoffprofile 200—202, 260—261, 263 bis 264, 266—267, 275—276, 298—299, 531—532, 533—534, 538 bis 539, 541—542, 628—629, 631—632) meist schwerere Böden mit grösserem Humusgehalte zeigen nach dem Untergrund (allerdings ist bei der grösseren Anzahl der Proben nur der flachere Untergrund untersucht) ein Fallen des Eisens im Verhältnisse an. Ein Humusgehalt in schwereren Böden ruft durch Oxydation der humussauren Salze und dadurch erhöhten Kohlensäure-Gehalt des Bodenwassers stärkere Eisenbewegung hervor. Unter dem Schutze der Sauerstoff- absorbirenden Humusdecke, welche selbst durch längere Berührung mit der Luft und Wiederoxydation des Eisenoxyduls, vielleicht in folge erschwerten Wasserabflusses, wenig oder garnicht an Eisen verarmt, bleibt das Oxydul im flacheren oder tieferen Untergrunde vom Sauerstoff abgeschlossen und somit gelöst und wird weiter in die Tiefe abgeführt. Hierbei scheinen die mitgelösten Humussäuren einer Wiederausfällung durch andere Basen als kohlensaures Eisenoxydul hindernd im Wege zu stehen, um so mehr, wenn der Kalk nicht oder nur in geringer Menge als kohlensaurer Kalk, sondern als humussaurer Kalk vorhanden ist. — Bei den in Frage kommenden Schlickprofilen wäre auch die Möglichkeit gegeben, dass durch häufig wiederkehrende Ueberschwemmungen sich allmählig die Oberkrume an Eisen angereichert hat. Auch ein höherer, wechselnder Grundwasserstand und ein dadurch bedingter Rückfluss des gelösten Eisenoxyduls in die oberen Schichten der Profile durch die Capillarkraft des Bodens würde eine Eisenanreicherung an der Oberfläche hervorrufen durch Verdunstung des Wassers und Oxydation des Eisenoxyduls.

Wenn wir nun auch bei manchen augenblicklich humusarmen Böden eine Anreicherung an Eisen nach dem Untergrund zu, also eine Folge von Humusreichthum constatiren, so beweist diese Thatsache noch nicht das Gegentheil obiger Ausführungen, da wir wissen, in welcher verhältnissmässig kurzen Zeit ein Boden

an Humus verarmen kann, wenn ihm nicht durch natürlichen Dung oder sonstige Düngungsweise humusbildende Stoffe in regelmässigen Intervallen zugeführt wird. Ebenso können natürlich Fälle eintreten, bei denen trotz Humusreichthum eine Eisenbewegung nicht zu bemerken ist, wenn der Humus z. B. erst in jüngster Zeit durch culturelle Massnahmen erzeugt wurde.

Die Resultate dieser Analysentabellen aus dem Bereiche des Oberen und Unteren Diluviums können wir kurz folgendermaassen zusammenfassen:

1. Die in Salzsäure lösliche Thonerde der Nährstoffbestimmung, welche die Hälfte der bei der Thonbestimmung gefundenen Thonerde darstellt, giebt uns Aufschluss über den Gehalt an thonartigen, resp. an zeolithartigen Bildungen oder, allgemein gesprochen, über den Gehalt an feinsten, aus der Verwitterung des Bodens hervorgegangenen wasser- und thonerdehaltigen Bestandtheilen.

2. Die Klassification der Bodenarten, die aus Sand- und Thon-Gemischen bestehen, erfolgt somit leicht und sicher auf chemischer Grundlage durch den Gehalt an löslicher Nährstoffthonerde.

3. Nach dieser Klassification würde man einen Boden bezeichnen:

Bei einem Gehalte an löslicher Thonerde von

| | |
|---|---|
| 0 —0,75 pCt. | als Sandboden, |
| 0,75—2 » | als lehmigen, thonigen Sandboden, |
| 2 —3 » | als sandigen Lehm- oder Thonboden, |
| 3 pCt. und darüber | als (schwach sandigen) Lehm- oder Thonboden, |

bei welcher Klassification die Mehrzahl der vorher bei der Einlieferung auf Grund seiner physikalischen Eigenschaften gewählten agronomischen Bezeichnungen Ausschlag gebend war.

4. Die Schlämmanalyse ist zur Klassification dieser Bodenarten wenig geeignet, da sie nicht im stande ist, feinsten Staub, Sand, Thon und Humus zu trennen.

5. Die Schlämmcylinder, welche zur Bestimmung einer und derselben Korngrösse dienen, müssen genau gleichen Durchmesser haben.

6. Die Ausführung der Wassercapacität mit kleinen Mengen im Laboratorium ist zu verwerfen, dieselbe ist gegebenen Falles mit grösseren Mengen auf freiem Felde auszuführen.

7. Der Gehalt an hygroskopischem Wasser steigt mit dem Gehalte an löslicher Thonerde und an Humus dergestalt, dass er geringer ist als der Humus bei schwachem Gehalte an löslicher Thonerde, dagegen höher als der Humusgehalt bei starkem Gehalte an löslicher Thonerde.

8. Der Glühverlust steigt ebenfalls mit dem Gehalte an löslicher Thonerde (und an Humus).

9. Der Stickstoffgehalt steigt und fällt mit dem Humusgehalte. Jedoch ist derselbe niedriger (in Procenten des Humus gerechnet) bei geringem Gehalte an löslicher Thonerde, höher bei grösserem Gehalte an löslicher Thonerde oder mit anderen Worten: »Bei gleichem Humusgehalte enthält ein Lehm- oder Thonboden mehr Stickstoff als ein Sandboden«. Ausserdem spielt hierbei der Kalkgehalt eine grosse Rolle.

10. Die Stickstoffabsorption eines Bodens steigt erstens mit wachsendem Thongehalte (ermittelt durch die Thonbestimmung) und zweitens mit wachsendem Gehalte an löslicher Thonerde, ausserdem ist auch hier ein gewisser Gehalt an Kalk Bedingung. Es sind daher Silikate, welche Kalk und Thonerde enthalten müssen (und zwar letztere zur Hälfte in leicht, zur Hälfte in schwer löslicher Form), denen die stickstoffabsorbirende Eigenschaft zuzuschreiben ist, also zeolithartige Körper. Auch hier zeigen sich enge Beziehungen zwischen der Thonerde der Nährstoff- und der Thonbestimmung.

11. Wegen der verschiedenen Löslichkeit und der aus diesem Grunde vermuthlich verschiedenen Bindung ihrer Thonerde könnte man sich diese zeolithartigen Körper (ähnlich dem Anorthit aus dem Natronfeldspath) entstanden denken durch Umtausch von einem Si gegen Al und daher die verschiedene Bindung der Thonerde erklären.

12. Der Gehalt an löslicher Thonerde und Kalk in Verbindung mit einer Stickstoff-Absorption gestattet uns einen sicheren Schluss auf das Vorhandensein von zeolithartigen Körpern.

13. Der humussaure Kalk wirkt ebenfalls in hohem Grade günstig auf die Stickstoffabsorption ein.

14. Der Zusatz von kohlensaurem Kalk nach Knop zu dem zu untersuchenden Boden bei der Stickstoffabsorption ist wegen der dadurch möglichen Bildung von humussaurem Kalk und zeolithartigen Körpern nicht zu empfehlen.

Eine niedrige Stickstoffabsorption wird uns bei hohem Gehalte an löslicher Thonerde Kalkmangel im Boden anzeigen, was möglicher Weise durch Zusatz von kohlensaurem Kalk bei der Bestimmung verhindert wird.

15. Der Gehalt an löslicher Phosphorsäure, Kalk und Kali steigt im allgemeinen auch mit dem in Salzsäure löslichen Thonerdegehalte, doch zeigen sich grosse Schwankungen.

16. Der Phosphorsäuregehalt erwies sich häufig höher bei grösserem Humus- und Kalkgehalte.

17. Das Verhältniss von löslicher Thonerde zum löslichen Kali der Nährstoffbestimmung lässt uns einen Einblick thun, wieviel Kali infolge der Verwitterung beim Uebergange von einer Bodenklasse in die andere verloren gegangen ist. Dieser Verlust kann je nach den begleitenden Umständen bei Proben einer und derselben Bodenklasse stark oder schwach gewesen sein. Wir werden daher ein mehr den wirklichen Verhältnissen entsprechendes Urtheil gewinnen, wenn wir Durchschnittswerthe von den einzelnen Bodenklassen berechnen. Diese Durchschnittswerthe bei dem Verhältnisse von löslicher Thonerde zum löslichen Kali ergaben:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| bei | 37 | untersuchten | Mergeln . . . . . . . . . | 10 : 1,76 |
| » | 7 | » | Lehmen und Thonen . . . | 10 : 1,49 |
| » | 27 | » | sandigen Lehmen und Thonen | 10 : 1,30 |
| » | 60 | » | lehmigen, thonigen Sanden . | 10 : 1,33 |
| » | 50 | » | Sanden . . . . . . . . . | 10 : 1,33 |
| » | 25 | » | Schlicken . . . . . . . . | 10 : 0,68 |

Bei dem Verwitterungsprocess vom Mergel zum Lehm geht also Kali verloren, eine Folge der Auslaugung der zeolithartigen Bildungen mit dem bei der Verwitterung entstehenden, sauren kohlensauren Kalk enthaltenden Wasser. Der Uebergangsprozess vom Lehm zum sandigen Lehm und vom sandigen Lehm zum lehmigen und reineren Sand konnte aus Mangel an Kalk diese kalkhaltigen Lösungen in nicht so starkem Grade oder überhaupt nicht mehr entstehen lassen, daher geringerer oder gar kein Verlust an Kali. Auf ähnliche Ursachen — die häufige, längere Zeit anhaltende Auslaugung mit (wenn auch gewöhnlich nur kalkarmen) Flusswasser — ist vielleicht der noch stärkere Kaliverlust der Schlicke zurückzuführen. Die Zeolithe tauschen anscheinend bei diesem Auslaugungsprozess ihr Kali gegen den Kalk der Gewässer ein.

17. Das sowohl bei der Nährstoff- als bei der Thonbestimmung sich zeigende constante Verhältniss von löslicher Thonerde zum löslichen Eisenoxyd der Lehme, Thone, Mergel u. s. w. zeigt uns die grosse Gleichmässigkeit des vorliegenden Materials, insbesondere des Oberen und Unteren Diluviums an.

Es lehrt uns ferner, dass bei dem Verwitterungsprozess vom Mergel zum Lehm im Allgemeinen kein Eisen verloren geht, und lässt uns bei Aenderungen in diesem constanten Verhältnisse Eisenbewegungen in Profilen erkennen, welche auf anderem Wege garnicht oder schwer nachweisbar sind.

18. Dieses constante Verhältniss lehrt uns, dass bei Humusarmuth eine Eisenbewegung durch das nur einen geringen Theil der Kohlensäure der Luft führende Regenwasser nicht oder nur im geringeren Grade möglich ist, weil sofort eine Oxydation und Wiederausfällung des Eisenoxyduls durch den mitgelösten Sauerstoff der Luft stattfindet, abgesehen von dem Sauerstoff der Luft, welchem die Beschaffenheit des Boden-Materials ein Eindringen in den Boden gestattet.

Bei humusarmen schweren Böden und bei grösserem Kalkgehalt würde in folge der Wiederausfällung von etwa gelöstem Eisenoxydul durch Kalk oder andere Basen eine Eisenbewegung ebenfalls unmöglich sein.

Nur ein stärkerer Humusgehalt, verbunden mit einer genügenden Menge feinster Theile, ist im stande, eine Eisenbewegung hervorzurufen, weil

a) der Kohlensäuregehalt des Bodenwassers sehr stark durch die Vermoderung des Humus oder der humussauren Salze vermehrt und somit die Lösung von Eisenoxydul begünstigt wird,

b) der Humus den Sauerstoff der Luft zu seiner Oxydation absorbirt und somit das Eisenoxydul vor gleichem Schicksal bewahrt,

c) weil die Humussäuren im stande sind, vorhandenes Eisenoxyd zu Oxydul zu reduciren und so lösungsfähig zu machen,

d) die feinsten Theile ein Eindringen der Luft in den Boden verringern.

Das Eisenoxydul kann also unter diesen Umständen gelöst bleiben und geht mit dem Wasser in die Tiefe ab. Trifft es hierbei auf kohlensauren Kalk, so wird das saure kohlensaure Eisenoxydul zersetzt, scheidet sich als kohlensaures Eisenoxydul ab und saurer kohlensaurer Kalk geht in Lösung. Infolge dessen war es häufig möglich, bei den oberen Schichten des Mergels im Untergrund eine Anreicherung an Eisen festzustellen.

Kalkgehalt wirkt also einer Bewegung des Eisens entgegen, Humusgehalt begünstigt sie. Wenn der Kalk jedoch bei Ueberschuss von Humus in humussauren Kalk verwandelt ist, so scheint er seine hemmende Fähigkeit einzubüssen.

19. Bei der Zusammenstellung von 39 Mergelnährstoffanalysen ergab es sich, dass die Mergel sehr geringe Unterschiede in Bezug auf lösliche Phosphorsäure und Kali aufweisen. Es wird also bei ihnen nur eine Bestimmung des kohlensauren Kalkes von Nutzen sein, für Phosphorsäure und Kali können Durchschnittswerthe angegeben werden.

20. Da der kohlensaure Kalk um so wirksamer ist, je feiner er im Boden vertheilt werden kann, so empfiehlt es sich, neben der Kalkbestimmung im Feinboden (0—2 Millimeter Korngrösse), auch eine solche von den thonhaltigen Theilen (0—0,05 Millimeter Korngrösse) auszuführen.

Tabelle A 1.

| Lfd. No. | Buch-No. | Messtischblatt<br>Geognost.-Agronom. Bezeichnung<br>Tiefe der Entnahme in Decimetern | Thonerde der Nährstoff-analyse | Thonerde der Thonbe-stimmung | Thon-haltige Theile |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 260 | Zehden asl ST Ackerkrume | 4,3 | 9,4 | 79,0 |
| 2 | 261 | » asl ET Urkrume 3 | 5,3 | 11,7 | 90,4 |
| 3 | 263 | Oderberg asl ET Ackerkrume 1 | 5,7 | 11,4 | 92,2 |
| 4 | 264 | » asl ĔT Urkrume 2 | 5,8 | 12,1 | 93,2 |
| 5 | 266 | Neu-Trebbin asl HT Ackerkrume 1 | 6,2 | 11,9 | 85,8 |
| 6 | 267 | » asl T Urkrume 3 | 7,7 | 14,1 | 97,6 |
| 7 | 275 | » asl HST Ackerkrume 1 | 5,5 | 10,6 | 86,2 |
| 8 | 276 | » asl T Urkrume 2,5 | 5,9 | 10,9 | 82,2 |
| 9 | 291 | » asl HL Ackerkrume 1 | 4,6 | 7,8 | 59,8 |
| 10 | 298 | Letschin sl HT Ackerkrume 0—1 | 5,1 | 9,9 | 86,4 |
| 11 | 299 | » sl HT Urkrume 1—2 | 5,1 | 10,4 | 87,0 |
| 12 | 302 | » sl ĤT Ackerkrume 0—1 | 6,3 | 10,7 | 83,2 |
| 13 | 303 | » sl HT Urkrume 2—3 | 5,7 | 10,4 | 83,0 |
| 14 | 305 | » sl EHT Ackerkr 0—1,5 | 4,3 | 9,4 | 75,0 |
| 15 | 306 | » sl EHST Urkrume 1,5—3 | 5,1 | 9,5 | 77,2 |
| 16 | 535 | Fahrenholz dh KT Ackerkrume 0—2 | 5,1 | 9,5 | 83,6 |
| 17 | 536 | » dh KT Urkrume 5 | 5,6 | 10,9 | 98,4 |
| 18 | 541 | Woldegk ∂h LT Ackerkrume 0—2 | 3,5 | 7,4 | 69,2 |
| 19 | 542 | » ∂h L Urkrume 2—3 | 4,2 | 9,2 | 80,2 |
| 20 | 378 | Fiddichow asl S̆T Wiesenkrume 1—2 | 4,8 | 7,8 | 84,6 |
| 21 | 549 | Fahrenholz dms T̆KS | 1,0 | 2,7 | 69,0 |
| 22 | 898 | Bernstein ∂ah SKT Untergrund 5—6 | 4,6 | 11,5 | 92,8 |
| 23 | 899 | » ∂h HT Ackerkrume 0—1 | 6,3 | 12,5 | 70,4 |
| 24 | 900 | » ∂h ǨT Untergrund 8—9 | 6,5 | 13,2 | 88,0 |
| 25 | 902 | » ∂h ǨT Ackerkrume 0—1 | 5,0 | 10,1 | 80,2 |
| 26 | 903 | » ∂h KT Untergrund 4—5 | 5,0 | 10,8 | 90,2 |
| 27 | 1060 | Klonowo ∂m ȞLS 2 | 1,5 | 2,9 | 25,6 |
| 28 | 1063 | Angerburg ∂h T Oberfläche | 4,9 | 10,0 | 87,9 |
| 29 | 1065 | » ∂ah T Ackerkr-Oberfläche | 4,0 | 8,0 | 75,6 |

Die Thonerde der Nährstoffanalysen ist ungefähr die Hälfte der Thonerde der Thonbestimmung bei Diluvialböden und Alluvialböden.

Tabelle A2.

| Lfd. No. | Buch-No. | Messtischblatt<br>Geognost.-Agronom. Bezeichnung<br>Tiefe der Entnahme in Decimetern | Thonerde der Nährstoff-analyse | Thonerde der Thonbe-stimmung | Thon-haltige Theile |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 122 | Straussberg ∂m H̆LS Ackerkr 0—3 | 1,0 | 1,8 | 27,1 |
| 2 | 125 | ∂m H̆L̆S » 0—2 | 0,8 | 0,9 | 12,2 |
| 3 | 141 | Möglin ∂m H̆LS » 0-1,5 | 1,1 | 2,1 | 27,4 |
| 4 | 153 | Müncheberg dms T̆H̆S » 0—2 | 1,1 | 1,8 | 47,1 |
| 5 | 156 | » ∂m H̆S̄L » 0—2 | 2,3 | 4,1 | 36,6 |
| 6 | 177 | Zehden ∂h H̆TS » ? | 1,4 | 2,1 | 46,9 |
| 7 | 178 | » ∂h TS Urkrume 4 | 1,3 | 2,1 | 48,9 |
| 8 | 200 | Pollnow ∂m LS Ackerkrume 0—2 | 1,1 | 1,7 | 28,0 |
| 9 | 201 | » ∂m LS Urkrume 2—10 | 1,8 | 2,8 | 28,1 |
| 10 | 202 | » ∂m SL Untergrund 10—15 | 2,3 | 3,5 | 28,4 |
| 11 | 234 | Bietikow h LSH Ackerkr 0—2 | 1,1 | 2,3 | 28,4 |
| 12 | 272 | Neu-Trebbin asl HST » 1 | 4,1 | 7,2 | 50,7 |
| 13 | 308 | Letschin sl H̆ƠT » 0—1 | 2,5 | 4,5 | 45,0 |
| 14 | 309 | Uchtdorf ∂m H̆L̆S Oberfläche | 1,0 | 1,2 | 31,3 |
| 15 | 312 | » ∂m H̆L̆S Ackerkr-Oberfl. | 0,9 | 0,9 | 22,8 |
| 16 | 326 | » asl H̆ST Ackerkr 3—4 | 4,9 | 13,5 | 86,5 |
| 17 | 376 | Fiddichow asl H̆TS Wiesenkr 1—2 | 1,2 | 2,1 | 20,6 |
| 18 | 294 | Letschin sl H̆LS Ackerkrume 0—2 | 1,0 | 1,7 | 17,2 |
| 19 | 296 | » sl H̆LS » 0—1 | 0,9 | 2,0 | 19,7 |
| 20 | 577 | Sady ∂m H̆LS 3 | 1,0 | 2,1 | 25,8 |
| 21 | 583 | Obornik ∂m L̄S Oberkrume 0—2 | 1,3 | 2,6 | 30,0 |
| 22 | 589 | Wargowo ∂m H̆LS » 0—3 | 0,9 | 1,6 | 23,2 |
| 23 | 714 | Stolpe ∂m SL Untergrund 8 | 2,0 | 3,0 | 20,0 |
| 24 | 715 | » ∂m SM » 13 | 1,0 | 2,9 | 41,6 |
| 25 | 718 | » dms H̆TS Ackerkrume ? | 2,0 | 2,8 | 50,8 |
| 26 | 719 | » dms TƠ 2 | 3,2 | 5,1 | 72,9 |
| 27 | 720 | » dms TKƠ 15 | 2,0 | 4,8 | 95,4 |
| 28 | 722 | » ∂m SL 6 | 3,1 | 5,3 | 47,8 |
| 29 | 723 | » ∂m SM 12 | 2,2 | 4,2 | 50,8 |

Obige Zahlen (Tabelle A2) sind nicht direct vergleichbar, weil hierbei die Nährstoffanalyse vom Feinboden (unter 2 Millimeter), die Thonbestimmung aber vom Schlämmproduct (unter 0,05) ausgeführt wurde, und daher die Thonbestimmung erst auf Feinboden umgerechnet werden musste. Eine Umrechnung ist auf die Voraussetzung begründet, dass die Korngrössen über 0,05 Millimeter keine Thonerde und Eisenoxyd an die Schwefelsäure bei der Thonbestimmung abgeben, eine Vermuthung, welche aber irrig ist, wie nachgewiesen wurde. Wir werden also im Allgemeinen bei der Thonerde der Thonbestimmung zu niedrige Werthe vorfinden.

Tabelle B.

| Lfd. No. | Buch-No. | Messtischblatt<br>Geognost.-Agronom. Bezeichnung<br>Ackerkrume = A, Urkrume = Ur,<br>Untergrund = Unt | | Stickstoff-Absorption | Thongehalt im Feinboden | Nährstoff- | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | CaO | $K_2O$ | Humus | Stickstoff |
| 1 | 312 | Uchtdorf ∂m ĬĬLS | A | 26,3 | 2,2 | 0,35 | 0,16 | 1,02 | 0.09 |
| 2 | 195 | Lessen, Abschlämmmassen | 0 | 26,8 | 3,0 | 1,58 | 0,22 | 0,55 | 0.03 |
| 3 | 309 | Uchtdorf ∂m ĬĬLS | A | 32,3 | 3,0 | 0,31 | 0,22 | 1,47 | 0,12 |
| 4 | 589 | Wargowo ∂m ĬĬLS | A | 28,3 | 3,9 | 0,45 | 0,19 | 1,01 | 0,09 |
| 5 | 200 | Pollnow ∂m LS | A | 15,8 | 4,2 | **0.12** | 0,07 | 2,38 | 0,09 |
| 6 | 294 | Letschin sl ĬĬLS | A | 26,3 | 4,2 | 0,32 | 0,10 | 1,42 | 0,10 |
| 7 | 153 | Müncheberg ĬĬĬS | A | 22,4 | 4,5 | **0,10** | 0,12 | 0,63 | 0,04 |
| 8 | 295 | Letschin sl ĬĬLS | A | 25,4 | 5,0 | 0,22 | 0,11 | 1,29 | 0,11 |
| 9 | 577 | Sady ∂m ĬĬLS | A | 27,7 | 5,1 | 0,18 | 0.17 | 0,10 | 0.02 |
| 10 | 178 | Zehden dh TS | Ur | 36,9 | 5,2 | 0,23 | 0,12 | 0,38 | 0.03 |
| 11 | 376 | Fiddichow asl ĬĬTS | A | 55,1 | 5,2 | 0.34 | 0,10 | 1,17 | 0,14 |
| 12 | 177 | Zehden dh ĬĬTS | A | 39.8 | 5,4 | 0 31 | 0,15 | 1,13 | 0,07 |
| 13 | 234 | Bietikow h LSH | A | 33,1 | 5,7 | 0,46 | 0,22 | 1,16 | 0,08 |
| 14 | 141 | Möglin ĬĬLS | A | 21,8 | 5,8 | **0,11** | 0,12 | 1,13 | 0,05 |
| 15 | 480 | Neuenburg ∂m M | Unt | 48,6 | 5,9 | 9,6 $CaCO_3$ | — | — | — |
| 16 | 483 | » dm M | | 40,3 | 5,9 | 9,2 $CaCO_3$ | — | — | — |
| 17 | 583 | Obornik ∂m L̄S | A | 35,0 | 6,6 | **0,24** | 0,23 | 1,41 | 0,09 |
| 18 | 477 | Neuenburg ∂m S̄M | Unt | 51,9 | 6,8 | 14,5 $CaCO_3$ | — | — | — |
| 19 | 479 | » ∂m SM | Ur | 55,1 | 6,9 | (?) | — | — | — |
| 20 | 718 | Stolpe dms HTS | A | 55,4 | 7,0 | 1,89 | 0,23 | 0,59 | 0,04 |
| 21 | 201 | Pollnow ∂s HS | Ur | 12,9 | 7,0 | **0,08** | 0,18 | 0.10 | 0,01 |
| 22 | 202 | » ∂m SL | Unt | 15,8 | 8,8 | **0,07** | 0,23 | 0,09 | 0,01 |
| 23 | 492 | Garnsee dm M | Unt | 82,3 | 10,6 | 6,7 $CaCO_3$ | — | — | — |
| 24 | 156 | Müncheberg ĬĬS̄L | A | 59,2 | 10.6 | 0,68 | 0,32 | 1,75 | 0,11 |
| 25 | 482 | Neuenburg dm S̄L | | 80,4 | 11,4 | — | — | — | — |
| 26 | 514 | Hohenfinow asl | A | 71,5 | 11,4 | — | — | 2,13 | — |
| 27 | 308 | Letschin sl ĬĬST | A | 79,1 | 11,5 | 0,48 | 0,17 | 2,17 | 0,17 |
| 28 | 476 | Neuenburg ∂m SL | Ur | 81,2 | 12,7 | — | — | — | — |
| 29 | 719 | Stolpe dms TG | Ur | 92,4 | 12,8 | 0,32 | 0,32 | 0,30 | 0,02 |
| 30 | 473 | Neuenburg asl L | Unt | 86,1 | 13,0 | — | — | 0,44 | 0,08 |
| 31 | 502 | Hohenfinow asl | A | 75,6 | 13,3 | — | — | 1,90 | — |
| 32 | 722 | Stolpe ∂m SL | Unt | 76,9 | 13,3 | 0,44 | 0,46 | 0,28 | 0,03 |
| 33 | 326 | Uchtdorf asl ĬĬTS | A | 122,5 | 13,5 | **0,99** | 0,39 | 2,18 | 0,20 |

| Lfd. No. | Buch-No. | Messtischblatt<br>Geognost.-Agronom. Bezeichnung<br>Ackerkrume = A, Urkrume = Ur,<br>Untergrund = Unt | | Stickstoff-Absorption | Thongehalt im Feinboden | Nährstoff- | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | CaO | $K_2O$ | Humus | Stickstoff |
| 34 | 511 | Hohenfinow asl | A | 81,2 | 13,9 | — | — | 2,48 | — |
| 35 | 490 | Garnsee ∂m M | Unt | 89,8 | 14,4 | 8,3 $CaCO_3$ | — | — | — |
| 36 | 272 | Neu-Trebbin asl ȞST | A | 91,7 | 18,2 | 0,52 | 0,22 | 3,59 | 0,22 |
| 37 | 510 | Hohenfinow asl | A | 104,3 | 18,9 | — | — | 2,96 | — |
| 38 | 541 | Woldegk ∂h LT | A | 68,8 | 19,0 | 0,44 | 0,55 | 1,81 | 0,16 |
| 39 | 486 | Neuenburg asl | | 107,0 | 19,2 | — | — | 0,85 | 0,11 |
| 40 | 471 | » asl T | Unt | 116,6 | 19,6 | — | — | 0,53 | 0,07 |
| 41 | 291 | Neu-Trebbin asl HL | | 108,8 | 19,7 | 0,86 | 0,28 | 4,32 | 0,28 |
| 42 | 378 | Fiddichow asl S̄T | A | 115,3 | 19,6 | 0,63 | 0,34 | 3,21 | 0,31 |
| 43 | 542 | Woldegk ∂h LT | Ur | 87,3 | 23,2 | 0,40 | 0,58 | 0,92 | 0,10 |
| 44 | 260 | Zehden asl ST | A | 103,5 | 23,7 | 0,54 | 0,26 | 3,01 | 0,23 |
| 45 | 305 | Letschin sl ĒHT | A | 99,4 | 23,7 | 1,37 | 0,42 | 4,44 | 0,36 |
| 46 | 306 | » sl EȞST | Ur | 108,3 | 23,9 | 1,40 | 0,40 | 2,96 | 0,27 |
| 47 | 298 | sl HT | A | 126,3 | 25,0 | 1,38 | 0,34 | 3,97 | 0,30 |
| 48 | 303 | » sl HT | Ur | 129,9 | 26,2 | 0,97 | 0,37 | 3,98 | 0,27 |
| 49 | 299 | » sl HT | Ur | 124,7 | 26,3 | 1,41 | 0,32 | 4,32 | 0,35 |
| 50 | 275 | Neu-Trebbin asl HST | A | 117,8 | 26,8 | 0,79 | 0,77 | 7,62 | 0,46 |
| 51 | 302 | Letschin sl HT | A | 131,4 | 26,9 | 0,86 | 0,36 | 5,66 | 0,40 |
| 52 | 512 | Hohenfinow asl | A | 135,7 | 28,5 | — | — | 21,87 | — |
| 53 | 263 | Oderberg asl ET | A | 112,9 | 28,8 | 0,74 | 0,38 | 3,38 | 0,23 |
| 54 | 508 | Hohenfinow asl | A | 115,1 | 29,1 | — | — | 2,84 | — |
| 55 | 505 | » asl | A | 121,7 | 29,3 | — | — | 3,27 | — |
| 56 | 506 | » asl | A | 115,8 | 29,3 | — | — | 3,76 | — |
| 57 | 261 | Zehden asl ET | Ur | 117,8 | 29,5 | 0,63 | 0,34 | 2,28 | 0,18 |
| 58 | 266 | Neu-Trebbin asl HT | A | 127,4 | 30,1 | 0,99 | 0,43 | 4,69 | 0,34 |
| 59 | 264 | Oderberg asl ET | Ur | 112,9 | 30,6 | 0,79 | 0,40 | 2,17 | 0,17 |
| 60 | 503 | Hohenfinow asl | A | 130,4 | 30,7 | — | — | 3,57 | — |
| 61 | 497 | Garnsee dh MT | Unt | 118,3 | 30,8 | 15,4 $CaCO_3$ | — | — | — |
| 62 | 734 | Stadt Graudenz ∂h T | Unt | 115,1 | 31,3 | — | — | 0,50 | — |
| 63 | 504 | Hohenfinow asl | A | 130,7 | 32,0 | — | — | 3,10 | — |
| 64 | 507 | » asl | A | 128,2 | 33,0 | — | — | 4,17 | — |
| 65 | 501 | » asl | A | 138,8 | 33,2 | — | — | 3,83 | — |
| 66 | 509 | » asl | A | 144,3 | 34,1 | — | — | 10,08 | — |
| 67 | 513 | » asl | A | 153,0 | 34,6 | — | — | 7,81 | — |
| 68 | 267 | Neu-Trebbin asl T | Ur | 146,5 | 35,6 | 1,17 | 0,43 | 2,12 | 0,19 |

## Profil-Nährstoffanalysen.

(Eisenbewegung.)

| | Buch-No. | Messtischblatt<br>Geogn.-Agron. Bezeichnung<br>Tiefe der Entnahme in Decimetern<br>Ackerkrume = A<br>Urkrume = Ur<br>Untergrund = Unt | Eisenoxyd | Thonerde | Phosphorsäure | Kalk | Magnesia | Kali | Natron | Glühverlust | Humus | Verhältniss der Thonerde zum Eisenoxyd |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| • | 177 | Zehden ∂h ĬTS ? A | 1,63 | 1,44 | 0,08 | 0,31 | 0,30 | 0,15 | 0.06 | 1,19 | 1,18 | 10 : 11,3 |
| | 178 | » ∂h TS 4 Ur | 1,51 | 1,30 | 0,06 | 0,23 | 0,27 | 0,12 | 0,06 | 1,02 | 0,38 | 10 : 11,6 |
| ○ | 200 | Pollnow ∂m LS 0-2 A | 1,04 | 1,08 | 0,05 | 0.12 | 0,13 | 0,07 | 0,06 | 1,11 | 2,38 | 10 : 9,6 |
| | 201 | » ∂m LS 2-10 A | 1,58 | 1,82 | 0,06 | 0,08 | 0,35 | 0,18 | 0,06 | 1,05 | 0,10 | 10 : 8,7 |
| | 202 | » ∂m SL 10-15 A | 1,99 | 2,26 | 0,06 | 0,07 | 0,44 | 0.23 | 0,11 | 1,33 | 0.09 | 10 : 8,8 |
| : | 237 | Polssen ∂s S 2 A | 0,81 | 0,66 | 0,08 | 0,49 | 0,20 | 0,11 | 0,08 | 0,62 | 0,78 | 10 : 12.3 |
| | 238 | » ∂s S 4 Ur | 1,24 | 0,67 | 0,09 | 0,59 | 0.25 | 0,14 | 0,07 | 0,64 | 0,17 | 10 : 18.5 |
| | 239 | » ∂s S 10 Unt | 0.79 | 0,39 | 0,07 | 3,56 | 0,16 | 0,08 | 0.09 | 0,42 | 0,05 | 10 : 20.3 |
| ○ | 260 | Zehden asl ST 1 A | 4,48 | 4,26 | 0,35 | 0,54 | 0,79 | 0,26 | 0,08 | 4,26 | 3.01 | 10 : 10.5 |
| | 261 | » asl ET 3 Ur | 5,17 | 5.31 | 0.40 | 0,63 | 0,92 | 0,34 | 0,09 | 4,80 | 2,28 | 10 : 9,7 |
| ○ | 263 | Oderberg asl ET 1 A | 5,33 | 5,69 | 0,39 | 0,74 | 1,01 | 0,38 | 0,10 | 4,81 | 3,38 | 10 : 9,4 |
| | 264 | » asl ËT 2 Ur | 4,93 | 5.80 | 0,35 | 0,79 | 1,06 | 0,40 | 0,12 | 5,14 | 2,17 | 10 : 8,5 |
| ○ | 266 | Neu-Trebbin asl HT 1 A | 4,59 | 6,19 | 0,29 | 0.99 | 0,76 | 0,43 | 0,42 | 5,81 | 4,69 | 10 : 7,4 |
| | 267 | » asl T 3 Ur | 5,18 | 7,72 | 0,14 | 1,17 | 0,99 | 0,43 | 0,34 | 6.90 | 2,12 | 10 : 6,7 |
| | 269 | Neu-Trebbin as HLS 1 A | 0,97 | 1,32 | 0,10 | 0,18 | 0,20 | 0,10 | 0,04 | 1,43 | 2,36 | 10 : 7,3 |
| | 270 | » as ĞS 3 Ur | 0,53 | 0,59 | 0,05 | 0.07 | 0,14 | 0,06 | 0,04 | 0,66 | 0,60 | 10 : 9 0 |
| | 272 | Neu-Trebbin asl HST 1 A | 2,52 | 4,15 | 0,31 | 0,52 | 0.62 | 0,22 | 0,10 | 3,97 | 3,59 | 10 : 6,1 |
| | 273 | » asl HET 3 Ur | 2,66 | 4,54 | 0,13 | 0,56 | 0,68 | 0,19 | 0,11 | 3,49 | 1,40 | 10 : 5,9 |
| ○ | 275 | Neu-Trebbin asl HST 1 A | 3,81 | 5,47 | 0,18 | 0,79 | 0.77 | 0,33 | 0,14 | 5,87 | 7,62 | 10 : 7,0 |
| | 276 | » asl 2,5 Ur | 3,74 | 5,90 | 0,08 | 0,76 | 0,74 | 0,31 | 0,13 | 4,68 | 2,37 | 10 : 6,3 |
| | 278 | Neu-Trebbin ak HSK 1 A | 1,55 | 0.32 | 0,19 | 21,39 | 0,62 | 0,13 | 0,19 | 3,26 | 5,60 | 10 : 48,4 |
| | 279 | » ak ĬIK 3 Ur | 1.11 | 0,41 | 0,17 | 27,65 | 0,64 | 0,13 | 0,20 | 3,50 | 4,80 | 10 : 27,1 |
| | 280 | » ak K 10 Unt | 0,97 | 0,38 | 0,09 | 18,36 | 0,68 | 0,12 | 0,16 | 1,67 | 6,77 | 10 : 25,5 |
| • | 281 | Neu-Trebbin D S 4 A | 0,33 | 0,37 | 0,03 | 0,04 | 0,10 | 0,05 | 0 03 | 0,40 | 0,44 | 10 : 8,9 |
| | 282 | » D S 3 Ur | 0,35 | 0,38 | 0,05 | 0,04 | 0,12 | 0,06 | 0,03 | 0,40 | 0.21 | 10 : 9,2 |

| Buch-No. | Messtischblatt Geogn.-Agron. Bezeichnung Tiefe der Entnahme in Decimetern Ackerkrume = A Urkrume = Ur Untergrund = Unt | Eisenoxyd | Thonerde | Phosphorsäure | Kalk | Magnesia | Kali | Natron | Glühverlust | Humus | Verhältniss der Thonerde zum Eisenoxyd |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| • 284 | Neu-Trebbin ∂as H̆S 1 A | 0,56 | 0,59 | 0,09 | 0,10 | 0,15 | 0,06 | 0,03 | 0,68 | 0,90 | 10 : 9,5 |
| 285 | » ∂as S 3 Ur | 0,64 | 0,66 | 0,05 | 0,07 | 0,17 | 0,06 | 0.03 | 0,55 | 0,15 | 10 : 9,7 |
| 291 | Neu-Trebbin asl HL 1 A | 2,56 | 4,64 | 0,14 | 0,86 | 0,59 | 0.28 | 0,30 | 4,43 | 4,32 | 10 : 5,5 |
| 292 | » asl HL 3 Ur | 2,43 | 4,22 | 0,11 | 0,76 | 0,55 | 0.22 | 0,23 | 4.09 | 3,13 | 10 : 5,8 |
| ○ 298 | Letschin sl HT 0-1 A | 4,33 | 5,06 | 0,26 | 1,38 | 0,97 | 0,34 | 0,12 | 5,62 | 3,97 | 10 : 8.5 |
| 299 | » sl H̆T 1-2 Ur | 4,13 | 5,11 | 0,26 | 1,41 | 1,05 | 0,32 | 0,12 | 5,77 | 4,32 | 10 : 8,1 |
| 302 | Letschin sl HT 0-1 A | 3,97 | 6,34 | 0,19 | 0,86 | 0,89 | 0,36 | 0.11 | 6.97 | 5,66 | 10 : 6,3 |
| 303 | » sl HT 2-3 Ur | 3,73 | 5,70 | 0,13 | 0,97 | 1,27 | 0,37 | 0,09 | 5,51 | 3,98 | 10 : 6,5 |
| 305 | Letschin sl EHT 0-1,5 A | 17,68 | 4,33 | 1,49 | 1,36 | 1,88 | 0,42 | 0,10 | 9,44 | 4,44 | 10 : 40,8 |
| 306 | » sl EH̆ST 1,5-3 Ur | 22,38 | 5,08 | 1,87 | 1,40 | 1,48 | 0,40 | 0,09 | 9.45 | 2,97 | 10 : 44,1 |
| 320 | Uchtdorf ah SH Oberfl.-A | 1,24 | 1.06 | 0,12 | 0,70 | 0,26 | 0,17 | 0,09 | 1,92 | 3,37 | 10 : 11,7 |
| 321 | » ah SH 2-3 Ur | 1,23 | 1,09 | 0,12 | 0,93 | 0,32 | 0,15 | 0,06 | 1,58 | 3,26 | 10 : 11,3 |
| 518 | Trebnitz akh 0-3 Oberkr | 1,14 | 0,73 | 0.22 | 11,01 | 0,35 | 0,15 | 0,27 | 1,68 | 3,04 | 10 : 15,6 |
| 519 | » akh 5 Unt | 1,40 | 0,80 | 0 27 | 14,34 | 0,47 | 0,13 | 0,18 | 1,30 | 2,52 | 10 : 17,5 |
| ○ 531 | Fahrenholz ∂m HLS 0-2 A | 1,19 | 1,15 | 0,05 | 0 31 | 0.24 | 0,18 | 0,10 | 1,27 | 1,11 | 10 : 10,3 |
| 532 | » ∂m L 2-5 Ur | 2,10 | 2,28 | 0,04 | 0,24 | 0,29 | 0,30 | 0,08 | 1,57 | 0,21 | 10 : 9.2 |
| ○ 533 | Fahrenholz dms TG 0-2 A | 1,96 | 1,97 | 0,08 | 0 32 | 0.43 | 0,30 | 0,10 | 2,06 | 0,78 | 10 : 9,9 |
| 534 | » dms GT 3-5 Ur | 3,96 | 4,40 | 0,10 | 0.38 | 0,73 | 0,58 | 0,11 | 2,87 | 0,23 | 10 : 9,0 |
| • 535 | Fahrenholz dh KT 0-2 A | 4,68 | 5,09 | 0,14 | 3,73 | 1.28 | 0,90 | 0,27 | 3,82 | 1,18 | 10 : 9,2 |
| 536 | » dh KT 5 Unt | 5,09 | 5,64 | 0.13 | 12,96 | 1,99 | 0,97 | 0,25 | 4,62 | 0,39 | 10 : 9,0 |
| ○ 538 | Woldegk ∂h HTL 0-1 A | 1,48 | 1,49 | 0,05 | 0,43 | 0,33 | 0.21 | 0,08 | 1,85 | 3,14 | 10 : 9,9 |
| 539 | » ∂h TL 2-4 Ur | 1,66 | 1,74 | 0,03 | 0,16 | 0,34 | 0,16 | 0,09 | 1.35 | 0,32 | 10 : 9,5 |
| ○ 541 | Woldegk ∂h LT 0-2 A | 3,45 | 3,47 | 0,10 | 0,44 | 0,90 | 0,55 | 0,11 | 3,22 | 1,81 | 10 : 9,9 |
| 542 | » ∂h LT 2-3 Ur | 4,00 | 4.21 | 0.07 | 0,40 | 1,05 | 0,58 | 0,13 | 3,15 | 0,92 | 10 : 9,5 |
| 545 | Fahrenholz ∂m SM 0-2 | 1,94 | 1,47 | 0,14 | 4,89 | 0,61 | 0,32 | 0,11 | 1.82 | 1,33 | 10 : 13.2 |
| 546 | » ∂m SM 5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 547 | » ∂m SM 10 | 2,51 | 2,35 | 0,10 | 7,99 | 1.35 | 0 43 | 0,14 | 2.03 | 0,16 | 10 : 10.7 |

| Buch-No. | Messtischblatt Geogn.-Agron. Bezeichnung Tiefe der Entnahme in Decimetern Ackerkrume = A Urkrume = Ur Untergrund = Unt. | Eisenoxyd | Thonerde | Phosphorsäure | Kalk | Magnesia | Kali | Natron | Glühverlust | Humus | Verhältniss der Thonerde zum Eisenoxyd |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| • 625 | Fürstenfelde ∂m HLS 0-2 A | 1,17 | 1,51 | 0,09 | 0,70 | 0,33 | 0,18 | 0,10 | 2,79 | 5,48 | 10 : 7,8 |
| 626 | » ∂m L 4 Unt | 2,47 | 3,13 | 0,08 | 0,87 | 0,70 | 0.38 | 0,12 | 2,48 | 0,77 | 10 : 7,9 |
| ○ 628 | Quartschen ∂m ȞSL 1-2 A | 1,78 | 1,53 | 0,09 | 0,82 | 0,37 | 0.29 | 0,15 | 1,76 | 1,12 | 10 : 11,6 |
| 629 | » ∂m L 3-4Unt | 2,93 | 2.77 | 0,08 | 0,38 | 0,58 | 0,43 | 0,19 | 2,08 | 0,27 | 10 : 10,6 |
| ○ 631 | Bärwalde ∂s S 0-1 Oberkr | 0,83 | 0,84 | 0,04 | 0,05 | 0,09 | 0,05 | 0.04 | 1,04 | 2 42 | 10 : 9,9 |
| 632 | » ∂s S 3-4 Unt | 0,95 | 1,07 | 0,04 | 0,06 | 0,12 | 0.05 | 0,04 | 0,95 | 0,71 | 10 : 8,9 |
| • 634 | Olschienen ∂s HĞS 0-3 A | 0,15 | 0,23 | 0.02 | 0.05 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,87 | 2,37 | 10 : 6,5 |
| 635 | » ∂s ES 5-6 Unt | 0.90 | 1,36 | 0,18 | 0,05 | 0,08 | 0,06 | 0,03 | 1,75 | 2.25 | 10 : 6,6 |
| : 639 | Olschienen ∂s HGS 0-3 Oberkr | 0,80 | 0,98 | 0,06 | 0,29 | 0,15 | 0,05 | 0.04 | 1,14 | 1,30 | 10 : 8.2 |
| 640 | » ∂s ĽGS 3-7 Unt | 1,22 | 1,17 | 0,07 | 0,23 | 0,22 | 0,07 | 0,04 | 1.03 | 0,29 | 10 : 10,4 |
| 642 | » ∂s SM 12 – 32 | 1,25 | 1,63 | 0,07 | 5.81 | 1,22 | 0,30 | 0,10 | 1,54 | 0,11 | 10 : 7,7 |
| : 656 | Theerwisch ∂s ȞĞS 0-2 A | 0.98 | 1.22 | 0,07 | 0,14 | 0.22 | 0,06 | 0,04 | 1,12 | 2,01 | 10 : 8,0 |
| 657 | » ∂s GS 5-6 Unt | 0,96 | 0,80 | 0,05 | 0.10 | 0,18 | 0,09 | 0,04 | 0,55 | 0,08 | 10 : 12,0 |
| : 658 | Theerwisch ∂s ĽSG 0-3 A | 2,01 | 2,45 | 0,14 | 0,20 | 0,48 | 0,10 | 0,05 | 1.80 | 0,78 | 10 : 8,2 |
| 659 | » ∂s ĽG 3-6 Unt | 2,30 | 2,24 | 0,13 | 0,26 | 0,53 | 0.15 | 0.05 | 1,67 | 0,30 | 10 : 10,3 |
| • 675 | Münchendorf ∂aз H̃S 0-1 Waldkr | 0,11 | 0,20 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,04 | 0,10 | 15,70 | 10 : 5,5 |
| 676 | » ∂aз HS 1-2 | 0,08 | 0,15 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,16 | 1,18 | 10 : 5,3 |
| : 712 | Stolpe ∂s ȞS A | 0,53 | 0.51 | 0,04 | 0.17 | 0,09 | 0,07 | 0,05 | 0,64 | 0,82 | 10 : 10,4 |
| 714 | » ∂s SL 8 Unt | 1,99 | 2,01 | 0,05 | 0,22 | 0,33 | 0.29 | 0,14 | 1,30 | 0,13 | 10 : 9,9 |
| 715 | » ∂s SM 13 Unt | 2,26 | 1,03 | 0,08 | 7,67 | 0,86 | 0,27 | 0,12 | 1,43 | 0,12 | 10 : 21,9 |
| : 718 | Stolpe dms HTS ? A | 2,07 | 1,96 | 0,05 | 1.89 | 0,75 | 0,23 | 0,09 | 1,81 | 0.59 | 10 : 10,6 |
| 719 | » dms TϬ 1.5 | 3,24 | 3,20 | 0,03 | 0,32 | 0,63 | 0,32 | 0,15 | 2,32 | 0,30 | 10 : 10,1 |
| 720 | » dms TKϬ ? | 2,37 | 2.02 | 0,09 | 8,12 | 2,90 | 0,33 | 0,16 | 1,84 | 0,13 | 10 : 11,7 |
| : 721 | Stolpe ∂m ȞLS A | 1,83 | 1,83 | 0,10 | 0,88 | 0,36 | 0,33 | 0,20 | 1,48 | 0,90 | 10 : 10,0 |
| 722 | » ∂m SL 6 | 2,96 | 3,10 | 0,12 | 0,44 | 0,61 | 0,46 | 0,19 | 1,90 | 0,28 | 10 : 9,5 |
| 723 | » ∂m SM | 2,33 | 2,18 | 0,10 | 8,10 | 1,08 | 0,39 | 0,18 | 2,32 | 0.17 | 10 : 10,7 |

| Buch-No. | Messtischblatt Geogn.-Agron. Bezeichnung Tiefe der Entnahme in Decimetern Ackerkrume = A Urkume = Ur Untergrund = Unt | Eisenoxyd | Thonerde | Phosphorsäure | Kalk | Magnesia | Kali | Natron | Glühverlust | Humus | Verhältniss der Thonerde zum Eisenoxyd |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| • 789 | Beyersdorf 𝔡m LS 0-1 A | 1,46 | 1.41 | 0.07 | 0,20 | 0.31 | 0,20 | 0,07 | 1,43 | 0,95 | 10 : 10,4 |
| 792 | » 𝔡m SM 16-17 | 2,03 | 1,97 | 0,07 | 5,36 | 0,90 | 0,32 | 0,10 | 4,07 | spuren | 10 : 10,3 |
| •• 859 | Lippehne 𝔡m LS 0-1 A | 1,22 | 1.31 | 0.06 | 0,24 | 0,30 | 0.18 | 0.05 | 1,41 | 1,04 | 10 : 9.3 |
| 862 | » 𝔡m SM 17-18 | 1,82 | 1,62 | 0,07 | 4,70 | 0,56 | 0.20 | 0,13 | 1.41 | spuren | 10 : 11,2 |
| •• 863 | Lippehne 𝔡m LS 0-1 A | 1.09 | 1,16 | 0,04 | 0,34 | 0,25 | 0,13 | 0.03 | 1.17 | 0.87 | 10 : 9,4 |
| 865 | » 𝔡m SM 14-15 | 2.14 | 2.03 | 0 08 | 6.35 | 1,25 | 0,35 | 0.10 | 2.21 | spuren | 10 : 10,5 |
| •• 866 | Lippehne 𝔡s HS 1-2 A | 0,78 | 0,63 | 0.07 | 0,23 | 0,17 | 0.09 | 0,03 | 0,82 | 0,95 | 10 : 12,4 |
| 867 | » 𝔡s GS 12-13 Unt | 0,74 | 0.53 | 0,05 | 0,10 | 0.21 | 0,09 | 0,03 | 0,59 | spuren | 10 : 14,0 |
| •• 868 | Schoenow 𝔡m L̆S 0-1 A | 1,95 | 1.67 | 0,06 | 0.56 | 0.41 | 0,21 | 0,04 | 2 03 | 1,20 | 10 : 11,7 |
| 871 | » 𝔡m SM 17-18 Unt | 2.27 | 1.80 | 0.07 | 5,73 | 1.05 | 0.26 | 0,08 | 2.04 | spuren | 10 : 12,6 |
| 886 | Bernstein 𝔡m LS 0-1 A | 2.01 | 1,98 | 0,06 | 0.27 | 0,52 | 0,23 | 0.05 | 1,66 | 1,61 | 10 : 10,2 |
| 888 | » 𝔡m SM 15-16 Unt | 1,65 | 1,82 | 0,07 | 5.39 | 1,16 | 0,30 | 0,08 | 1.20 | 0,44 | 10 : 9.1 |
| 897 | Bernstein 𝔡ah H̆KT 0-1 A | 2,35 | 2,23 | 0,14 | 4,59 | 0,36 | 0,16 | 0,08 | 2.22 | 1,98 | 10 : 10,5 |
| 898 | » 𝔡ah 𝔊KT 5-6 Unt | 4,51 | 4,64 | 0,09 | 9,50 | 1.94 | 0.59 | 0,14 | 4,70 | spuren | 10 : 9,7 |
| • 899 | Bernstein 𝔡h HT 0-1 A | 5.13 | 6,28 | 0.03 | 0.74 | 1,43 | 0.67 | 0.14 | 5,12 | 1.54 | 10 : 8,2 |
| 900 | » 𝔡h K̆T 8-9 | 5,41 | 6,46 | 0,06 | 1,99 | 1,73 | 0.71 | 0,11 | 5,15 | 0,40 | 10 : 8,4 |
| 902 | Bernstein 𝔡h K̆T 0-1 A | 4,51 | 4,95 | 0,08 | 2.17 | 1,10 | 0.63 | 0,11 | 4.89 | 2.25 | 10 : 9,1 |
| 903 | » 𝔡h KT 4-5 | 4,46 | 5,05 | 0,09 | 10.16 | 1,69 | 0,56 | 0,12 | 4,41 | 0,73 | 10 : 8,8 |
| •• 1015 | Hagen dm SL 2 Oberfl. | 0.22 | 0,42 | 0,01 | 0.08 | 0,05 | 0,04 | 0,07 | 0,74 | 1,51 | 10 : 5,2 |
| 1016 | » dm SL 15 Unt | 2,11 | 2,69 | 0,02 | 0,11 | 0,41 | 0,30 | 0,09 | 1.93 | spuren | 10 : 7,8 |
| 1017 | » dm SM 20 | 1,71 | 1.57 | 0.05 | 11,65 | 0,71 | 0,14 | 0,07 | 1.18 | spuren | 10 : 10,9 |
| • 1018 | Uetersen sl EHT Oberfl.-Wiesenkr | 3,04 | 2.76 | 0.11 | 1.16 | 0.92 | 0.27 | 0.10 | 3,06 | 2,32 | 10 : 11,0 |
| 1019 | » sl ET 4 Unt | 2,74 | 2.42 | 0,09 | 2,38 | 1.04 | 0,24 | 0.11 | 1.90 | 0,98 | 10 : 11.3 |
| 1020 | » sl T t. Unt | 4,31 | 4,04 | 0.16 | 0.90 | 1,04 | 0,38 | 0,13 | 3,61 | 2,10 | 10 : 10,7 |
| •• 1021 | Stade dm LS Oberfl.-A | 1,40 | 1,63 | 0,04 | 0,18 | 0.34 | 0,16 | 0,07 | 1,24 | 0,44 | 10 : 8,6 |
| 1022 | » dm SL 12 Unt | 3,16 | 3,58 | 0,03 | 0,42 | 0,81 | 0.42 | 0,09 | 2.46 | 0,25 | 10 : 8,8 |
| 1023 | » dm SM 18 Unt | 1,96 | 1.76 | 0,08 | 18.58 | 0,73 | 0.32 | 0,13 | 1,48 | spuren | 10 : 11,1 |

## Profil - Thonbestimmungen.

(Eisenbewegung und Gleichmässigkeit des Materials.)

| | Buch-No. | Messtischblatt Geognost.-Agronom. Bezeichnung | Tiefe der Entnahme in Decimetern Ackerkrume = A. Urkrume = Ur Untergrund = Unt | Eisenoxyd | Thonerde | Kohlensaurer Kalk | Humus | Verhältniss der Thonerde zum Eisenoxyd |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 23a | Bietikow ∂m M | | 1,22 | 3,45 | 9,5 | ? | 10 : 3,5 |
| | 23b | » ∂m M | | 1,49 | 3,26 | 11,8 | — | 10 : 4,6 |
| | 24a | Casekow ∂m L | 5 Oberkr | 0,70 | 1,57 | — | 0,44 | 10 : 4,5 |
| | 24b | » ∂m L | ? | 1,83 | 3,57 | — | — | 10 : 5,1 |
| | 24c | » ∂m M | ? | 0,91 | 2,65 | 33,6 | — | 10 : 3,4 |
| | 39 | Greifenhagen | 0,2 | 2,23 | 4,86 | — | — | 10 : 4,6 |
| • | 40 | » | 0,8 | 1,46 | 3,14 | 9,5 | — | 10 : 4,7 |
| | 41 | » | 1,8 | 1,55 | 3,43 | 10,0 | — | 10 : 4,5 |
| | 75 | Löcknitz ∂m HLS | 1—2 A | — | — | 1,9 | 2,68 | — |
| •• | 76 | » ∂m SL | 5 | 2,81 | 5,68 | ? | — | 10 : 4,9 |
| | 77 | » ∂m SM | 8—9 | 1,20 | 1,90 | 9,9 | — | 10 : 6,3 |
| | 122 | Straussberg ∂m H̆LS | 0—3 A | 0,68 | 1,84 | Spuren | 1,37 | 10 : 3,7 |
| •• | 123 | » ∂m L | 5 | 2,50 | 5,32 | ? | — | 10 : 4,7 |
| | 124 | » ∂m M | 10 | 1,34 | 3,35 | 10,0 | — | 10 : 4,0 |
| | 141 | Möglin ∂m H̆LS | 0—1,5 A | 0,78 | 2,06 | Spuren | 1,13 | 10 : 3,8 |
| | 142 | » ∂m S̆L | 1,5 | 3,10 | 6,64 | — | — | 10 : 4,7 |
| •• | 143 | » ∂m SL | 5 | 3,01 | 8,09 | — | — | 10 : 3,7 |
| | 144 | » ∂m SM | 6 | 2,29 | 6,05 | 1,6 | — | 10 : 3,8 |
| | 145 | » M | 20 | 2,38 | 5,04 | 11,4 | — | 10 : 4,7 |
| | 153 | Müncheberg dms T̆H̆S | 2 A | 1,02 | 1,80 | Spuren | 0,63 | 10 : 5,7 |
| •• | 154 | » dms TS | 4—5 | 2,99 | 4,61 | ? | — | 10 : 6,5 |
| | 155 | » dms KTS | 12 | 2,11 | 3,86 | 12,5 | — | 10 : 5,5 |
| | 156 | Müncheberg ∂m H̆SL | 0—2 A | 2,11 | 4,12 | 0,7 | 1,75 | 10 : 5,1 |
| •• | 157 | » ∂m L | 4 | 3,43 | 6,19 | — | — | 10 : 5,6 |
| | 158 | » ∂m M | 30 | 1,59 | 2,72 | 8,0 | — | 10 : 5,8 |

| | Buch-No. | Messtischblatt<br>Geognost.-Agronom. Bezeichnung<br>Tiefe der Entnahme in Decimetern<br>Ackerkrume = A, Urkrume = Ur,<br>Untergrund = Unt | | | Eisenoxyd | Thonerde | Kohlensaurer Kalk | Humus | Verhältniss der Thonerde zum Eisenoxyd |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| •• | 177 | Zehden | ∂h H̆TS | A | 1.30 | 2,04 | Spuren | 1,18 | 10 : 6,4 |
| | 178 | » | ∂h TS | 4 | 1,26 | 1,97 | — | — | 10 : 6,4 |
| | 179 | » | ∂h ST | 7 | 2,21 | 3,48 | — | — | 10 : 6,4 |
| | 180 | » | ∂h SMT | 15 | 1,79 | 2,47 | 13,0 | — | 10 : 7,2 |
| ○ | 260 | Zehden | asl ST | 1 A | 5.47 | 9.37 | Spuren | 3,01 | 10 : 5.8 |
| | 261 | » | asl ET | 3 | 5,72 | 11,66 | » | 2,28 | 10 : 4.9 |
| | 262 | » | asl ET | 10 | 6,69 | 13,54 | — | — | 10 : 4.9 |
| ○ | 263 | Oderberg | asl ET | 1 A | 5,95 | 11.39 | Spuren | 3.38 | 10 : 5,2 |
| | 264 | » | asl ĔT | 2 | 5,23 | 12.10 | » | 2,17 | 10 : 4,3 |
| | 265 | » | asl T | 10 | 3.41 | 10.37 | — | — | 10 : 3.3 |
| •• | 309 | Uchtdorf | ∂m H̆L̆S | Oberfläche | 0,67 | 1,16 | ? | 1,47 | 10 : 5.8 |
| | 310 | » | ∂m SL | 5—6 | 1,49 | 2,43 | ? | — | 10 : 6.1 |
| | 311 | » | ∂m SM | 15—16 | 0,97 | 1,59 | 8,5 | — | 10 : 6,1 |
| •• | 312 | Uchtdorf | ∂m H̆L̆S | Oberfläche | 0,49 | 0,85 | 0,3 | 1.02 | 10 : 5,8 |
| | 313 | » | ∂m SL | 10—11 | 1.07 | 1,77 | ? | — | 10 : 6,0 |
| | 314 | » | ∂m SM | 15—16 | 0,84 | 1,36 | 7,8 | — | 10 : 6,2 |
| | 376 | Fiddichow | asl H̆TS | 1—2 Wiesenkrume | 1,61 | 2,07 | 0.3 | 1.17 | 10 : 7,8 |
| | 377 | » | asl ST | 10 | 4,24 | 3,74 | — | — | 10 : 11,3 |
| ○ | 378 | Fiddichow | asl S̄T | 1—2 Wiesenkrume | 5,82 | 7,81 | 0,3 | 3,21 | 10 : 7.5 |
| | 379 | » | asl ST | 5 | 4,14 | 10,27 | — | — | 10 : 4.0 |
| • | 476 | Neuenburg | ∂m SL | 2 | 3,58 | 5,00 | — | — | 10 : 7,2 |
| | 477 | » | ∂m SM | 4 | 1,86 | 2,67 | 14,3 | — | 10 : 7,0 |
| | 478 | » | ∂m M | 6—8 | 1,81 | 2,53 | — | — | 10 : 7,2 |
| • | 479 | Neuenburg | ∂m SM | 1 | 1,85 | 2,70 | ? | — | 10 : 6,9 |
| | 480 | » | ∂m M | 3 | 1,64 | 2,29 | 9,6 | — | 10 : 7,2 |
| | 481 | » | ∂m M | 5 | 1,75 | 2,49 | 10,9 | — | 10 : 7,0 |
| • | 482 | Neuenburg | dm SL | 2 | 2,90 | 4,47 | ? | — | 10 : 6,5 |
| | 483 | » | dm M | 5—10 | 1,48 | 2,30 | 9,2 | — | 10 : 6,4 |

| | Buch-No. | Messtischblatt<br>Geognost.-Agronom. Bezeichnung<br>Tiefe der Entnahme in Decimetern<br>Ackerkrume = A, Urkrume = Ur<br>Untergrund = Unt | | Eisenoxyd | Thonerde | Kohlensaurer Kalk | Humus | Verhältniss der Thonerde zum Eisenoxyd |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| • | 493 | Garnsee ∂m SM | 2 | 2,17 | 3,40 | ? | — | 10 : 6,4 |
| | 494 | » ∂m M | 5 | 2,16 | 3,56 | 11,1 | — | 10 : 6,1 |
| • | 495 | Garnsee dm L | 4 | 4,14 | 6,06 | — | — | 10 : 6,8 |
| | 496 | » dm M | 10 | 2,09 | 3.21 | 13,7 | — | 10 : 6,5 |
| | 535 | Fahrenholz dh KT | 0—2 A | 5,05 | 9,46 | 5,5 | 1,18 | 10 : 5.3 |
| • | 536 | » dh KT | 5 | 5,59 | 10,94 | 19.9 | 0,39 | 10 : 5,1 |
| | 537 | » dh KT | 15 | 5,58 | 10,73 | 21,6 | — | 10 : 5,2 |
| | 577 | Sady ∂m H̆LS | 3 | 0.99 | 1,97 | Spuren | 0,10 | 10 : 5.0 |
| •• | 578 | » ∂m L | 7,5 | 3.07 | 5,55 | — | — | 10 : 5.5 |
| | 579 | » ∂m M | 10 | 1.64 | 3.08 | 7,6 | — | 10 : 5,3 |
| | 583 | Obornik ∂m L̄S | 0 – 2 Oberkr | 1,25 | 2.52 | Spuren | 1,41 | 10 : 5,0 |
| •• | 584 | » ∂m L | 7 | 3,31 | 6,02 | — | — | 10 : 5 5 |
| | 585 | » ∂m M | 13 | 1,86 | 3,44 | 15.4 | — | 10 : 5,4 |
| | 586 | Wargowo kh SKH | 0 – 2 Oberkr | — | — | 5,8 | 5,73 | — |
| •• | 587 | » ∂m HL | 5 | 2,89 | 6,80 | — | 0,79 | 10 : 4.3 |
| | 588 | » ∂m M | 20 | 1,77 | 3.34 | 6.4 | — | 10 : 5.3 |
| | 589 | Wargowo ∂m H̆LS | 0 – 3 Oberkr | 0,81 | 1,52 | 0,3 | 1,01 | 10 : 5.3 |
| •• | 590 | » ∂m L | 5 | 2,57 | 4,65 | — | — | 10 : 5,5 |
| | 591 | » ∂m M | 10 | 1,31 | 2,28 | 11.3 | — | 10 : 5.7 |
| • | 620 | Woltin dh S̄KT | 7 | 2,35 | 4.28 | 19.5 | — | 10 : 5.5 |
| | 621 | » dh KTS | 11—12 | 2,43 | 4,42 | 19,4 | — | 10 : 5,5 |
| | 623 | Gandenitz, Ungeschichteter Geschiebemergel | | 2,07 | 3.75 | 8,3 | — | 10 : 5,5 |
| | 622 | » Geschichteter Geschiebemergel | | 1,03 | 1,67 | 2,7 | — | 10 : 6,2 |
| | — | Ackerkrume | | — | — | — | 2,4 | — |
| : | 637 | Olschienen ∂m SM (blau) | 18—20 | 2,32 | 4,72 | 0,6 | — | 10 : 4,9 |
| | 638 | » ∂m SM (braun) | | 2,04 | 3,57 | 12,4 | — | 10 : 5,7 |
| | — | Ackerkrume | | — | — | — | 2,4 | — |
| : | 673 | Pölitz bom∂ T | 2 | 5,15 | 12.02 | — | — | 10 : 4,3 |
| | 674 | » bom∂ T | 4 | 7,94 | 16,49 | Spuren | 0,45 | 10 : 4,8 |

| | Buch-No. | Messtischblatt<br>Geognost.-Agronom. Bezeichnung<br>Tiefe der Entnahme in Decimetern<br>Ackerkrume = A, Urkrume = Ur<br>Untergrund = Unt | | Eisenoxyd | Thonerde | Kohlensaurer Kalk | Humus | Verhältniss der Thonerde zum Eisenoxyd |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | — | | Ackerkrume | — | — | Spuren | 0,80 | — |
| • | 714 | Stolpe ∂m SL | 8 | 1,81 | 3,00 | Spuren | — | 10 : 6,0 |
| | 715 | » ∂m SM | 13 | 1,62 | 2,76 | 13,51 | — | 10 : 5,9 |
| | 718 | Stolpe dms H̆TS | 1 A | 1,85 | 2,77 | 3,3 | 0,59 | 10 : 6,7 |
| | 719 | » dms TϬ | 1,5 | 3,24 | 5,06 | Spuren | 0,30 | 10 : 6,4 |
| | 720 | » dms TKϬ | 1,6 | 2,76 | 4,77 | 18,6 | 0,13 | 10 : 5,8 |
| | 721 | Stolpe ∂m H̆LS | A | — | — | 1,1 | 0,90 | — |
| • | 722 | » ∂m SL | 6 | 2,98 | 5,25 | Spuren | 0,28 | 10 : 5,7 |
| | 723 | » ∂m SM | 12 | 2,24 | 3,99 | 12,7 | 0,17 | 10 : 5,6 |
| • | 769 | Wildenbruch dh ϬKT | 10 | 5,60 | 12,46 | 13,4 | — | 10 : 4,5 |
| • | 770 | » dh ϬKT | 15 | 4,63 | 9,35 | 19,5 | — | 10 : 5,0 |
| • | 899 | Bernstein ∂h HT | 0—1 A | 6,13 | 12,54 | Spuren | 1,54 | 10 : 4,9 |
| | 900 | » ∂h K̆T | 8—9 | 6,23 | 13,25 | 2,9 | 0,40 | 10 : 4,7 |
| • | 902 | Bernstein ∂h K̆T | 0—1 | 5,06 | 10,11 | 3,2 | 2,25 | 10 : 5,0 |
| | 903 | » ∂h KT | 4—5 | 5,16 | 10,84 | 18,6 | 0,73 | 10 : 4,8 |
| | 1060 | Klonowo ∂m H̆LS | 2 | 1,70 | 2,92 | Spuren | 1,40 | 10 : 5,8 |
| • | 1061 | » ∂m SL | 10 | 3,26 | 5,81 | — | — | 10 : 5,6 |
| | 1062 | » ∂m SM | 15 | 2,42 | 4,24 | 7,4 | — | 10 : 5,7 |
| • | 1063 | Angerburg ∂h K̆T | Oberfl. | 5,65 | 10,01 | 3,0 | 3,25 | 10 : 5,6 |
| • | 1064 | » ∂h KT | 10 | 5,64 | 9,55 | 19,2 | — | 10 : 5,9 |
| ○ | 1065 | Angerburg ∂ah T | Oberfl. | 4,77 | 8,00 | Spuren | 2,28 | 10 : 6,0 |
| | 1066 | » ∂ah T | 5—6 | 6,50 | 11,88 | — | — | 10 : 5,5 |
| | 1067 | Angerburg ∂m SL | Oberfl. | 2,40 | 4,23 | — | 1,50 | 10 : 5,7 |
| | 1068 | » ∂m SL | 4—6 | 3,41 | 6,07 | — | — | 10 : 5,6 |
| | 1069 | » ∂m SM | 10 | 2,56 | 4,75 | — | — | 10 : 5,4 |
| | 1074 | Lötzen dh SKT | 18—22 | 7,10 | 13,94 | 16,2 | — | 10 : 5,1 |
| | 1075 | » dh KT | 45 | 5,72 | 9,91 | 22,1 | — | 10 : 5,8 |
| | 1322 | Vietz ∂h ST | 20 | 2,82 | 5,41 | 14,8 | 0,87 | 10 : 5,2 |
| | 1323 | » ∂h ST | 30 | 1,98 | 2,96 | 11,9 | 0,43 | 10 : 6,7 |

| Buch-No. | Messtischblatt<br>Geognost.-Agronom. Bezeichnung<br>Tiefe der Entnahme in Decimetern<br>Ackerkrume = A, Urkrume = Ur<br>Untergrund = Unt | | | Eisenoxyd | Thonerde | Kohlensaurer Kalk | Humus | Verhältniss der Thonerde zum Eisenoxyd |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 50 | Pollnow | ∂ah | 0–1 | — | — | Spuren | 2,11 | — |
| 51 | » | ∂ah | 2–4 | 6,64 | 12,72 | — | — | 10 : 5.2 |
| 52 | » | ∂ah | 6–8 | 5,87 | 12,93 | — | — | 10 : 4,5 |
| 53 | Pollnow | ∂ah | 0–2 | — | — | Spuren | 2,51 | — |
| 54 | » | ∂ah | 2–4 | 2,48 | 5,74 | — | — | 10 : 4,3 |
| 55 | » | ∂ah | 4–6 | 1,49 | 3,29 | — | — | 10 : 4,5 |
| 275 | Neu-Trebbin | asl HST | 1 A | 4,73 | 10,61 | 0,3 | 7,62 | 10 : 4,5 |
| 276 | » | asl T | 2,5 Ur | 4,52 | 10,87 | 0,1 | 2,37 | 10 : 4,2 |
| 298 | Letschin | sl HT | 0–1 A | 5,09 | 9,88 | 0,4 | 3,97 | 10 : 5,2 |
| 299 | » | sl H̆T | 1–2 Ur | 5,09 | 10,38 | 0,4 | 4,32 | 10 : 4,9 |
| 302 | Letschin | sl HT | 0–1 A | 5,15 | 10,65 | 0,1 | 5,67 | 10 : 4,8 |
| 303 | » | sl HT | 2–3 Ur | 5,04 | 10,37 | 0,1 | 3,98 | 10 : 4,9 |
| 541 | Woldegk | ∂h LT | 0–2 A | 3,98 | 7,44 | 0,3 | 1,81 | 10 : 5,3 |
| 542 | » | ∂h LT | 2–3 Ur | 4,72 | 9,19 | 0,2 | 0,92 | 10 : 5,1 |
| 159 | Müncheberg | ∂m HLS | 0–3 A | — | — | — | 1,40 | — |
| 160 | » | ∂m S̄L | 5 Ur | 1,81 | 3,75 | — | — | 10 : 4,8 |
| 161 | » | ∂m L | 10 Unt | 4,22 | 8,78 | — | — | 10 : 4,8 |
| 200 | Pollnow | ∂m LS | 0–2 A | 0,92 | 1,62 | 0,2 | 2,38 | 10 : 5,7 |
| 201 | » | ∂m LS | 2–10 Ur | 1,43 | 2,71 | 0,1 | 0,10 | 10 : 5,3 |
| 202 | » | ∂m SL | 10–15 Unt | 1,80 | 3,39 | 0,1 | 0,09 | 10 : 5,3 |
| 672 | Pöhlitz | bom∂ T | Ackerkrume | — | — | 0,2 | 2,41 | — |
| 673 | » | bom∂ T | 2 Fl Unt | 5,15 | 12,02 | — | — | 10 : 4,3 |
| 674 | » | bom∂ T | 4 Unt | 7,94 | 16,49 | 0,2 | 0,45 | 10 : 4,8 |
| 706 | Pöhlitz | bom∂ T | ? schwarz | 4,93 | 11,01 | 0,1 | 2,84 | 10 : 4,5 |
| 707 | » | bom∂ T | gelb | 6,97 | 15,91 | 0,1 | 0,23 | 10 : 4,4 |

## Thonbestimmungen.

(Gleichmässigkeit des Materials.)

Thonbestimmungen vom Fein- oder Gesammtboden, sowie von den Thonhaltigen Theilen (später umgerechnet auf Gesammt- oder Feinboden), welche bei der Profiltabelle nicht eingereiht werden konnten, aber gleich dieser bei der Berechnung der Durchschnittswerthe vom Verhältnisse Thonerde : Eisenoxyd bei den verschiedenen Bodengattungen Berücksichtigung fanden.

### Lehmige, thonige Böden.

| Buch-No. | Messtischblatt<br>Geogn.-Agron. Bezeichnung | Tiefe der Entnahme in Decimetern | Eisenoxyd | Thonerde | Kohlensaurer Kalk | Humus | Verhältniss der Thonerde zum Eisenoxyd |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 411 | Rügenwalde ∂m L | 3 | 7,55 | 13,19 | ? | ? | 10 : 5,7 |
| 414 | Altenhagen ∂ah T | 5 | 7,78 | 14,36 | ? | ? | 10 : 5,4 |
| 540 | Woldegk dh σT | 7-9 | 5,11 | 9,26 | ? | ? | 10 : 5,5 |
| 933 | Reuschwerder T miocän(?) | | 4,51 | 16,81 | ? | ? | 10 : 2,7 |
| 934 | » ST | | 1,64 | 5,99 | ? | ? | 10 : 2,7 |
| 935 | » | | 2,71 | 14,53 | ? | ? | 10 : 1,9 |
| 1400 | Danzig ∂h T | 10 | 5,77 | 8,77 | Spuren | Spuren | 10 : 6,6 |
| 125 | Strausberg ∂s ȞLS | 0-2 | 0,37 | 0,93 | — | — | 10 : 4,0 |
| 225 | Kurow dh T | 1-30 | 4,35 | 8,39 | — | — | 10 ; 5,2 |
| 294 | Letschin sl ȞLS | 0-2 | 1,02 | 1,64 | 0,1 | 1,42 | 10 : 6,2 |
| 296 | » sl ȞLS | 0-1 | 0,96 | 1,97 | 0,1 | 1,29 | 10 : 4,9 |
| 326 | Uchtdorf asl ȞST | 3-4 | 2,96 | 5,33 | 0,4 | 2,18 | 10 : 5,6 |
| 364 | Fürstenfelde ∂h T | | 4,92 | 7,99 | — | — | 10 : 6,2 |
| 365 | » ∂h T | | 5,22 | 8,16 | — | — | 10 : 6,4 |
| 366 | » dh σT | | 3,03 | 6,42 | — | — | 10 : 4,7 |
| 473 | Neuenburg asl L | 5 | 3,00 | 5,14 | — | 0,4 | 10 : 5,8 |
| 486 | » asl | 15 | 4,65 | 7,58 | — | — | 10 : 6,1 |
| 501 | Hohenfinow asl | A | 4,67 | 13,12 | — | 3,83 | 10 : 3,6 |
| 502 | » asl | A | 2,82 | 5,27 | — | 1,90 | 10 : 5,4 |
| 503 | » asl | A | 6,65 | 12,15 | — | 3,57 | 10 : 5,5 |
| 504 | » asl | A | 5,13 | 12,67 | — | 3,10 | 10 : 4,0 |
| 505 | » asl | A | 6,07 | 11,58 | — | 3,27 | 10 : 5,2 |

| Buch-No. | Messtischblatt Geogn.-Agron. Bezeichnung Tiefe der Entnahme in Decimetern | | Eisenoxyd | Thonerde | Kohlensaurer Kalk | Humus | Verhältniss der Thonerde zum Eisenoxyd |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 506 | Hohenfinow asl | A | 4,27 | 11,60 | — | 3,76 | 10 : 3,7 |
| 507 | » asl | A | 6,39 | 13,07 | — | 4,17 | 10 : 4,9 |
| 508 | » asl | A | 6,03 | 11,51 | — | 2,81 | 10 : 5,2 |
| 509 | » asl | W | 5,49 | 13,50 | — | 10,08 | 10 : 4,1 |
| 510 | » asl | A | 3.37 | 7,47 | — | 2,96 | 10 : 4,5 |
| 511 | » asl | A | 2,68 | 5,51 | — | 2,48 | 10 : 4,9 |
| 512 | » asl | W | 6,05 | 11,29 | — | 21,87 | 10 : 5,4 |
| 513 | » asl | A | 6,72 | 13,68 | — | 7,81 | 10 : 4,9 |
| 514 | » asl | A | 3.15 | 4,52 | — | 2,13 | 10 : 7,0 |

26 Lehme und Thone (Thonbestimmung vom Feinboden) = 10 : 5,1
61 » » » ( » v. d. Thonh. Theil.) = 10 : 5,4

## Mergelböden

| Buch-No. | Messtischblatt Geogn.-Agron. Bezeichnung Tiefe der Entnahme in Decimetern | | Eisenoxyd | Thonerde | Kohlensaurer Kalk | Humus | Verhältniss der Thonerde zum Eisenoxyd |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 497 | Garnsee dh MT | 20 | 6,59 | 12,18 | 15,5 | ? | 10 : 5,4 |
| 528 | Trebnitz dh MT | ? | 4.92 | 8,90 | 18,4 | — | 10 : 5,5 |
| 572 | Gurtschin ∂h MT | 20 | 3.57 | 6,79 | 21,8 | — | 10 : 5,3 |
| 594 | Owinsk bm∂ T | 10 | 5,76 | 17,48 | 1.3 | — | 10 : 3,3 |
| 597 | Posen ∂h T | ? | 5,91 | 10,24 | 13,0 | — | 10 : 5,8 |
| 598 | » dh T | ? | 4,07 | 8,40 | 12,9 | — | 10 : 4,8 |
| 601 | Wargowo bm∂ T | 50 | 5,56 | 11,50 | 14,6 | — | 10 : 4,8 |
| 602 | » bm∂ T | 40 | 6,56 | 12,90 | 14,8 | — | 10 : 5,1 |
| 603 | » dh T | 5 | 2,81 | 5,04 | 19,9 | — | 10 : 5,6 |
| 617 | Woltin dh S̄KT | 14-15 | 2,74 | 5,30 | 12,5 | — | 10 : 5,2 |
| 1055 | Woziwoda ∂m SM | 18 | 2,45 | 3,75 | 9,9 | — | 10 : 6,5 |
| 1058 | Dritschmin ∂m SM | 10 | 2,42 | 3,74 | 8,4 | — | 10 : 6,5 |
| 1398 | Oliva dh gelb | 10 | 6,24 | 13,76 | 13,0 | — | 10 : 4,5 |
| 1399 | » dh blau | ? | 5,66 | 12,67 | 14,7 | — | 10 : 4,5 |

| Buch-No. | Messtischblatt Geogn.-Agron. Bezeichnung Tiefe der Entnahme in Decimetern | Eisen-oxyd | Thonerde | Kohlen-saurer Kalk | Humus | Verhältniss der Thonerde zum Eisenoxyd |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 898 | Bernstein 𝔡ah 𝔖KT 5-6 | 5,56 | 11,48 | 18,2 | Spuren | 10 : 4,8 |
| 128 | Straussberg dh KT 60 gestörte Lagerung | 2,71 | 8,46 | 19,3 | — | 10 : 3,2 |
| 129 | Straussberg dh KT 65 | 3,80 | 7.32 | 17,5 | — | 10 : 5,2 |
| 165 | Müncheberg mo𝔡 | 5,44 | 10,47 | 5,3 | — | 10 : 5,2 |
| 227 | Zirchow dh 30 | 4,93 | 9.92 | 16,5 | — | 10 : 5,0 |
| 228 | » dh | 5,80 | 11,54 | 12.0 | — | 10 : 5,0 |
| 319 | Uchtdorf 𝔡m SM 15-16 | 0,81 | 1,27 | 7,8 | — | 10 : 6,4 |
| 361 | Bärwalde dms TK𝔖 | 1,82 | 2,41 | 20,4 | — | 10 : 7.6 |
| 490 | Garnsee 𝔡m M 6 | 3,75 | 5,55 | 8,2 | — | 10 : 6.8 |
| 492 | » dm M 5 | 3,22 | 4,14 | 6,7 | — | 10 : 7,8 |
| 497 | » dh MT 20 | 6,59 | 12,18 | 15,4 | — | 10 : 5,4 |
| 573 | Gurtschin 𝔡m SM 12 | 1,44 | 2,53 | 8,5 | — | 10 : 5,7 |
| 574 | » dm SM 9 | 1,91 | 3,80 | 9,5 | — | 10 : 5,0 |
| 593 | Owinsk dm M | 2,08 | 4.21 | 7,1 | — | 10 : 4,9 |
| 595 | Posen dm M 10 | 2,30 | 4,40 | 10,6 | — | 10 : 5,2 |
| 614 | Woltin 𝔡m SM 12-15 | 2,24 | 4,04 | 10,0 | — | 10 : 5.5 |
| 617 | » dh S̄KT 14-15 | 2,74 | 5,30 | 12,5 | — | 10 : 5,2 |
| 619 | » dh S̄KT 7-8 | 2,53 | 4,68 | 25,7 | — | 10 : 5,4 |
| 633 | Uchtdorf dh S̄KT 30 | 3,64 | 6,75 | 20,5 | — | 10 : 5,4 |
| 737 | Graudenz dh KT | 4,96 | 12,88 | 10.7 | 1,1 | 10 : 3,9 |
| 747 | Roggenhausen dm M | 2,02 | 4,85 | 13,1 | — | 10 : 4,2 |
| 753 | Feste Courbière dm M | 1,34 | 2,38 | 7,0 | — | 10 : 5,6 |
| 150 | Möglin dh KT | 5,62 | 14,01 | 9,5 | — | 10 : 4,0 |

29 Mergel (Thonbestimmung vom Feinboden) = 10 : 5,2
54 » ( » v. d. Thonh. Theilen) — 10 : 5,6

## Nährstoffanalysen, geordnet nach

Haupt-

| Lfd. No. | Buch-No. | Messtischblatt. Geognost. / Agronom. Bezeichnung | Ackerkrume = A Urkrume = Ur Untergrund = Unt | Körnung: Grand | Körnung: Sand | Körnung: Thonhaltige Theile | Stickstoffabsorption des Feinbodens (unter 2 mm) | Wassercapacität | Summe von Eisenoxyd, Thonerde und Phosphorsäure |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 840 | Nickelswalde D S | Unt | 0,0 | 96,5 | 3,5 | 5,9 | 20,8 | 0,16 |
| 2 | 838 | » D S | Oberfläche | 0,0 | 98,9 | 1,1 | 2,5 | 20,8 | 0,29 |
| 3 | 839 | » D HS | Unt | 0,0 | 94,5 | 5,5 | 14,0 | 19,3 | 0,43 |
| 4 | 422 | Schlawe bmσ HS | A | 0,4 | 89,6 | 9,8 | 6,5 | 36,1 | 0,25 |
| 5 | 843 | Nickelswalde D S | Unt | 0,0 | 98,9 | 1,1 | — | 20,6 | 0,30 |
| 6 | 676 | Münchendorf ∂aσ ĬĬS | Unt | 0,0 | 94,0 | 6,0 | 13,7 | 19,0 | 0,24 |
| 7 | 425 | Schlawe bmσ HG | A | 6,2 | 82,8 | 11,0 | 9,8 | 24,4 | 0,32 |
| 8 | 136 | Möglin mσ ĬĬS | A | 5,0 | 90,0 | 5,0 | 4,3 | 10,4 | 0,34 |
| 9 | 487 | Garnsee ∂as S | A | 0,0 | 99,7 | 0,3 | 4,9 | 16,8 | 0,52 |
| 10 | 675 | Münchendorf ∂aσ ĪĪS | Waldkr | 0,0 | 73,2 | 26,8 | 36,1 | 38,5 | 0.33 |
| 11 | 634 | Olschienen ∂s ĪĪĞS | A | 0,2 | 89,6 | 10,2 | 13,8 | 21,4 | 0,41 |
| 12 | 686 | Gollnow ∂as HS | Waldkr | 0,0 | 92,8 | 7,2 | 11,9 | 20,4 | 0,54 |
| 13 | 274 | Trebbin s S | Unt | 0,0 | 99,0 | 0,9 | 5,7 | 20,6 | 0,55 |
| 14 | 239 | Polssen ∂s S | Unt | 14,2 | 85,0 | 0,8 | 5,3 | 15,2 | 1,25 |
| 15 | 293 | Neu-Trebbin s GS | Unt | 0,6 | 97.2 | 2,2 | 4,3 | 18,7 | 0,56 |
| 16 | 63 | Hohenfinow HS | A | 0,1 | 93,9 | 6,0 | 12,9 | 26,2 | 0,70 |
| 17 | 684 | Gollnow ∂aσ HS | A | 0,4 | 95,6 | 4,0 | 11,6 | nahm nur geringe Mengen Wasser auf | 0,77 |
| 18 | 416 | Altenhagen ∂s HS | A | 0,1 | 86,6 | 13,4 | 15,1 | 31,3 | 0,69 |
| 19 | 281 | Neu-Trebbin D S | A | 0,0 | 97,6 | 2,4 | 11,1 | 22,0 | 0,73 |
| 20 | 787 | Schwochow ∂s S | A | 0,0 | 90,4 | 9,6 | 11,8 | 18,0 | 0,77 |
| 21 | 691 | Pölitz ∂aσHS | A | 0,5 | 83.2 | 16,4 | 21,7 | 23,6 | 0,77 |
| 22 | 282 | Neu-Trebbin D S | Unt | 0,2 | 95,3 | 4,5 | 9,2 | 20,8 | 0,78 |
| 23 | 682 | Gollnow ∂aσ ĬĬS | A | 7,2 | 85,2 | 7,6 | 23,7 | 22,3 | 0,92 |
| 24 | 693 | Pölitz ∂s S | A | 0,0 | 94,4 | 5,6 | 20,5 | 27,0 | 0,91 |
| 25 | 679 | » ∂aσ ĬĬS | A | 0,1 | 95,6 | 4,4 | 22,5 | 19,4 | 1,00 |
| 26 | 317 | Uchtdorf ∂s S | A | 0,0 | 96,1 | 3,9 | 7,6 | 21,2 | 1,17 |

**dem Nährstoff-Thonerdegehalt.**

Tabelle.

| Eisenoxyd | Thonerde | Phosphorsäure | Kalk | Magnesia | Kali | Natron | Hygroscopisches Wasser | Glühverlust (excl. Hygrosc. Wasser, Humus, Stickstoff u. Kohlensäure) | Humus | Stickstoff | Stickstoff-Procente des Humus | Kohlensäure | Verhältniss $Al_2O_3 : K_2O$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,10 | 0,05 | 0,01 | 0,02 | 0.03 | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,09 | 0,15 | 0.03 | — | Spuren | 10 : 4,0 |
| 0,22 | 0,05 | 0,02 | 0,05 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0 06 | 0.16 | Spuren | 0,01 | — | Spuren | 10 : 6,0 |
| 0,29 | 0,12 | 0,02 | 0,09 | 0,06 | 0.05 | 0,04 | 0,38 | 0.24 | 1,73 | 0.06 | 3,5 | Spuren | 10 : 4,2 |
| 0,10 | 0,13 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0.02 | 0 03 | 0,55 | 1,65 | 3,16 | 0.07 | 2,2 | 0,03 | 10 : 1,5 |
| 0,14 | 0,15 | 0,01 | 0.04 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0.19 | 0.07 | 0,01 | — | Spuren | 10 : 2,0 |
| 0,08 | 0,15 | 0,01 | 0.01 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,18 | 0,16 | 1,18 | 0,04 | 3,4 | 0,02 | 10 : 1,3 |
| 0,14 | 0,16 | 0,02 | 0,02 | 0 03 | 0,03 | 0.02 | 0,81 | 2.49 | 3,29 | 0,08 | 2,4 | 0.01 | 10 : 1,9 |
| 0,16 | 0,16 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,13 | 0.27 | 0,52 | 0,02 | 3,8 | 0,02 | 10 : 0,6 |
| 0,30 | 0,18 | 0,04 | 1,06 | 0,18 | 0,06 | 0.09 | 0,06 | 0,42 | 0,03 | 0,01 | — | 0,55 | 10 : 3,3 |
| 0,11 | 0,20 | 0,02 | 0.03 | 0,03 | 0,02 | 0.04 | 3,23 | 0,10 | 15,70 | 0,44 | 2,8 | 0,07 | 10 : 1,0 |
| 0,15 | 0,23 | 0,03 | 0,05 | 0,03 | 0.03 | 0.02 | 0,65 | **0,87** | 2,37 | 0.10 | 4,2 | 0,02 | 10 : 1,3 |
| 0,26 | 0,26 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0.03 | 0,03 | 0,42 | 0,27 | 1,73 | 0,03 | 1,7 | 0,03 | 10 : 1.2 |
| 0,24 | 0,28 | 0,03 | 0,04 | 0,08 | 0,04 | 0 02 | 0 14 | 0,30 | 0,07 | 0,00 | — | 0,01 | 10 : 1,4 |
| 0,79 | 0 29 | 0,07 | 3,56 | 0,16 | 0,08 | 0,09 | 0,12 | 0,42 | 0,05 | 0,00 | — | 2.64 | 10 : 2,8 |
| 0,25 | 0.30 | 0,01 | 0,05 | 0,12 | 0,03 | 0,02 | 0,20 | 0,38 | 0,08 | 0.00 | — | 0.01 | 10 : 1,0 |
| 0,34 | 0,33 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,04 | 0,04 | 0,40 | 0,40 | 1,60 | 0,05 | 3,1 | 0,02 | 10 : 1,2 |
| 0,40 | 0,33 | 0,04 | 0,05 | 0,07 | 0,05 | 0,04 | 0,23 | 0,38 | 0,64 | 0,03 | 4,7 | 0,03 | 10 : 1,5 |
| 0,30 | 0,36 | 0,03 | 0,06 | 0.07 | 0,04 | 0,03 | 0,97 | **1,51** | 3,72 | 0.14 | 3,8 | 0,04 | 10 : 1,1 |
| 0,33 | 0,37 | 0,03 | 0,04 | 0,10 | 0,05 | 0,03 | 0,26 | 0,40 | 0,44 | 0,03 | — | 2,00 | 10 : 1,4 |
| 0,35 | 0,38 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,04 | 0,0[illegible] | 0,25 | 0,45 | 0,77 | 0,06 | 7,8 | 0,03 | 10 : 1,1 |
| 0,35 | 0,38 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0.03 | 0,62 | 0,71 | 2,35 | 0,11 | 4,7 | 0,06 | 10 : 0,8 |
| 0,35 | 0,38 | 0.05 | 0,04 | 0,12 | 0.06 | 0,03 | 0,24 | 0,40 | 0.21 | 0,02 | — | 0,01 | 10 : 1,6 |
| 0,48 | 0,40 | 0.04 | 0.18 | 0,10 | 0,05 | 0,04 | 0,39 | 0,40 | 1,14 | 0,04 | 3,5 | 0,05 | 10 : 1,2 |
| 0,50 | 0,40 | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,02 | 0,03 | 0,49 | 0,61 | 1,78 | 0,06 | 3.4 | 0,05 | 10 : 0,5 |
| 0.51 | 0,45 | 0,04 | 0.08 | 0.09 | 0,06 | 0,04 | 0.27 | 0,35 | 0,62 | 0.03 | 4.8 | 0.07 | 10 : 1,3 |
| 0.66 | 0,47 | 0,04 | 0,20 | 0,11 | 0,08 | 0,10 | 0.21 | 0.50 | 0,12 | 0,01 | — | 0.07 | 10 : 1,7 |

| Lfd. No. | Buch-No. | Messtischblatt. Geognost. / Agronom. Bezeichnung. Ackerkrume = A Urkrume = Ur Untergrund = Unt | | Körnung: Grand | Körnung: Sand | Körnung: Thonhaltige Theile | Stickstoffabsorption des Feinbodens (unter 2 mm) | Wassercapacität | Summe von Eisenoxyd, Thonerde und Phosphorsäure |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 27 | 397 | Bahn ∂s HL̆S | A | 1,9 | 88,0 | 10,0 | 10,6 | 20,4 | 1,13 |
| 28 | 183 | Niederzehren H̆GS | A | 13,6 | 78,2 | 8,2 | 21,0 | 16,4 | 1,53 |
| 29 | 717 | Stolpe ds S | Unt | 0,0 | 86,0 | 14,0 | 24,8 | 23,6 | 1,20 |
| 30 | 712 | » ∂s H̆S | A | 0,0 | 90,4 | 9,6 | 32,3 | 24,0 | 1,08 |
| 31 | 867 | Lippehne ∂s GS | Unt | 8,5 | 86,7 | 4,9 | — | 15,1 | 1,32 |
| 32 | 80 | Löcknitz HS | A | 0,3 | 91,4 | 8,3 | 12,0 | 25,3 | 1,09 |
| 33 | 688 | Pölitz ∂aG HS | A | 0,1 | 89,6 | 10,4 | 31,5 | 25,2 | 1,16 |
| 34 | 648 | Olschienen ∂s GS | Unt | 1,1 | 94,8 | 4,0 | 6,6 | 13,9 | 1,24 |
| 35 | 146 | Möglin ∂as H̆S | A | 4,7 | 90,0 | 5,3 | 16,0 | 16,9 | 1,36 |
| 36 | 270 | Neu-Trebbin ∂s GS | Unt | 1,5 | 90,9 | 7,6 | 11,5 | 14,0 | 1,17 |
| 37 | 284 | » ∂as H̆S | A | 5,8 | 89,0 | 5,2 | 10,4 | 19,7 | 1,24 |
| 38 | 57 | Hohenfinow SL | Ur | 6,1 | 60,1 | 33,8 | 15,4 | 15,2 | 1,28 |
| 39 | 842 | Nickelswalde D S | Unt | 0,0 | 97,3 | 2,7 | 10,2 | 20,9 | 1,22 |
| 40 | 866 | Lippehne ∂s H̆S | A | 6,9 | 82,6 | 10,9 | — | 17,0 | 1,48 |
| 41 | 785 | Schwochow ∂as S | A | 9,1 | 86,4 | 4,4 | 3,8 | 15,4 | 1,44 |
| 42 | 285 | Neu-Trebbin ∂as S | Ur | 12,3 | 84,2 | 3,5 | 11,0 | 18,3 | 1,35 |
| 43 | 237 | Polssen ∂s S | A | 9,0 | 81,2 | 9,8 | 14,6 | 17,0 | 1,55 |
| 44 | 66 | Gross-Ziethen HS | A | 4,8 | 78,4 | 16,8 | 15,0 | 15,8 | 1,23 |
| 45 | 238 | Polssen S | Unt | 13,6 | 81,4 | 5,0 | 11,9 | 15,6 | 2,00 |
| 46 | 418 | Damerow ∂s H̆S | A | 1,5 | 85,2 | 13,2 | 22,4 | 23,2 | 1,68 |
| 47 | 101 | Fürstenberg | A | 0,9 | 72,2 | 16,9 | 27,4 | 16,6 | 1,50 |
| 48 | 162 | Müncheberg ∂s H̆S | A | 16,6 | 77,3 | 6,1 | 7,6 | 16,5 | 1,55 |
| 49 | 221 | Kurow ∂as H̆S | A | 8,0 | 85,4 | 6,6 | 3,8 | 16,4 | 1,58 |
| 50 | 60 | Hohenfinow H̆LS | Unt | 2,8 | 71,5 | 25,7 | 32,0 | 15,5 | 2,05 |
| 51 | 125 | Straussberg ∂s H̆L̆S | A | 8,9 | 78,9 | 12,2 | 8,5 | 10,4 | 1,66 |
| 52 | 657 | Theerwisch ∂s GS | Unt | 9,1 | 87,2 | 3,6 | 16,2 | 15,4 | 1,80 |
| 53 | 188 | Niederzehren H̆S | A | 3,8 | 83,7 | 12,5 | 29,4 | 15,6 | 2,05 |
| 54 | 774 | Schwochow ∂m LS | A | 2,4 | 71,2 | 26,4 | 25,2 | 20,8 | 1,82 |
| 55 | 631 | Bärwalde ∂s S | A | 0,5 | 80,1 | 19,5 | 6,8 | 27,8 | 1,71 |
| 56 | 195 | Sczepanken Lessen Abschlemmmassen | A | 9,4 | 77,3 | 13,3 | 26,8 | — | 2,23 |
| 57 | 929 | Malga ∂as S | A | 0,2 | 90,0 | 9,8 | 11,0 | 18,5 | 1,67 |
| 58 | 296 | Letschin sl H̆LS | A | 1,8 | 78,5 | 19,7 | 25,4 | 17,8 | 1,98 |

| Eisenoxyd | Thonerde | Phosphorsäure | Kalk | Magnesia | Kali | Natron | Hygroscopisches Wasser | Glühverlust (excl. Hygrosc. Wasser, Humus, Stickstoff u. Kohlensäure) | Humus | Stickstoff | Stickstoff-Procente des Humus | Kohlensäure | Verhältniss $Al_2O_3 : K_2O$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,59 | 0,49 | 0,05 | 0,10 | 0,16 | 0,07 | 0,04 | 0,33 | 0 99 | 0,40 | 0,05 | — | 0,02 | 10 : 1,4 |
| 0,90 | 0,51 | 0,12 | 2,10 | 0,28 | 0,14 | 0,07 | 0,78 | **1.19** | 1,98 | 0,11 | 5,6 | 1,53 | 10 : 2,7 |
| 0,65 | 0,51 | 0,01 | 0.12 | 0,06 | 0,12 | 0.08 | 0,18 | 0,40 | 0,09 | 0,00 | — | 0,03 | 10 : 2,4 |
| 0,53 | 0,51 | 0,04 | 0,17 | 0.09 | 0,07 | 0 05 | 0.35 | 0,64 | 0,82 | 0,05 | 6,1 | 0,07 | 10 : 1,4 |
| 0,74 | 0,53 | 0,05 | 0.10 | 0.21 | 0,09 | 0.03 | 0.17 | 0,59 | 0,00 | 0,02 | — | Spuren | 10 : 1,7 |
| 0,49 | 0,53 | 0,07 | 0.14 | 0,03 | 0,05 | 0.06 | 0,63 | 0,73 | 1,56 | 0,09 | 5,8 | 0,05 | 10 : 0,9 |
| 0,49 | 0,56 | 0,11 | 0,12 | 0,09 | 0,07 | 0,03 | 0.71 | 0,63 | 2,44 | 0,11 | 4,5 | 0,13 | 10 : 1,3 |
| 0,62 | 0,57 | 0.05 | 0,05 | 0,11 | 0,06 | 0,03 | 0,30 | 0,53 | 0.17 | 0,01 | – | 0,02 | 10 : 1,1 |
| 0,67 | 0,59 | 0,10 | 0,10 | 0.11 | 0.05 | 0,05 | 0.36 | 0,50 | 0,78 | 0,04 | 5,1 | 0,04 | 10 : 0,8 |
| 0,53 | 0,59 | 0,05 | 0.07 | 0,14 | 0,06 | 0,04 | 0.48 | 0.66 | 0,60 | 0,03 | 5.0 | 0,01 | 10 : 1,0 |
| 0,56 | 0,59 | 0,03 | 0 10 | 0.15 | 0,06 | 0,03 | 0,39 | 0,68 | 0,90 | 0,06 | 6,7 | 0,01 | 10 : 1,0 |
| 0,67 | 0.60 | 0,01 | 0,08 | 0.06 | 0,06 | 0,06 | 0.38 | **0.78** | 0,58 | 0,03 | 5.2 | 0,02 | 10 : 1,0 |
| 0.39 | 0,66 | 0,17 | 0,04 | 0,06 | 0,02 | 0,03 | 0,64 | 0,57 | 0.96 | 0,03 | 3,1 | Spuren | 10 : 0,3 |
| 0,78 | 0,63 | 0,07 | 0.23 | 0,17 | 0,09 | 0 03 | 0,33 | 0,82 | 0,95 | 0,08 | 8.4 | Spuren | 10 : 1,4 |
| 0,72 | 0,66 | 0,06 | 0,06 | 0,12 | 0,07 | 0,03 | 0 34 | 0,61 | 0.62 | 0,06 | 9.7 | 0,02 | 10 : 1,1 |
| 0,64 | 0,66 | 0,05 | 0,07 | 0.17 | 0,06 | 0,03 | 0,23 | 0,55 | 0,15 | 0,01 | — | 0,02 | 10 : 0,9 |
| 0,81 | 0,66 | 0,08 | 0.49 | 0,20 | 0,11 | 0.08 | 0,40 | 0,62 | 0.78 | 0,05 | 6,4 | 0,227 | 10 : 1,7 |
| 0,54 | 0.67 | 0,02 | 0,08 | 0.03 | 0,06 | 0,03 | 0,38 | 0,58 | 0,80 | 0,04 | 5,0 | 0,02 | 10 : 0,9 |
| 1,24 | 0,67 | 0.09 | 0,59 | 0.25 | 0,14 | 0,07 | 0,35 | 0.64 | 0.17 | 0,01 | — | 0,24 | 10 : 2,1 |
| 0,86 | 0,70 | 0,12 | 0,26 | 0,22 | 0,10 | 0.06 | 0,81 | 1,44 | 1,70 | 0.11 | 6,5 | 0,05 | 10 : 1,4 |
| 0,75 | 0,70 | 0,05 | 0,07 | 0,12 | 0,06 | 0,04 | 0,69 | **1.09** | 1,31 | 0,07 | 5,3 | 0,03 | 10 : 0,9 |
| 0,78 | 0,72 | 0,05 | 0,05 | 0,10 | 0,05 | 0,05 | 0,37 | 0.51 | 0,56 | 0.02 | 3,6 | 0,04 | 10 : 0,7 |
| 0.75 | 0,73 | 0,10 | 0.06 | 0 15 | 0,04 | 0,05 | 0,57 | 0,58 | 1,03 | 0,04 | 3,9 | 0,07 | 10 : 0,5 |
| **1,25** | 0,77 | 0,03 | 0 25 | 0,14 | 0,11 | 0,06 | 0,64 | **0,93** | 0,54 | 0,02 | 3,7 | 0,03 | 10 : 1,4 |
| 0,82 | 0,77 | 0,07 | 0,08 | 0,02 | 0,04 | 0,03 | 0,28 | 0,61 | 0,56 | 0,03 | 5,4 | 0,03 | 10 : 0,5 |
| 0,96 | 0,80 | 0,05 | 0.16 | 0.18 | 0,09 | 0,04 | 0,37 | 0,55 | 0,08 | 0,01 | — | 0,02 | 10 : 1,1 |
| 1,15 | 0,81 | 0,09 | 0.42 | 0,42 | 0.19 | 0,08 | 0,65 | 1,06 | 1,39 | 0,07 | 5.0 | 0,19 | 10 : 2,3 |
| 0,94 | 0,82 | 0,06 | 0,14 | 0.20 | 0,12 | 0,04 | 0,30 | **1,08** | 0.99 | 0,10 | 10,0 | 0,03 | 10 1,5 |
| 0,83 | 0,84 | 0,04 | 0,05 | 0,09 | 0,05 | 0,04 | 0,94 | 1,04 | 2,42 | 0,10 | 4,1 | 0,08 | 10 : 0,6 |
| 1.23 | 0,89 | 0,11 | 1,58 | 0,32 | 0,22 | 0,08 | 0,57 | 0,88 | 0,55 | 0,03 | 5,6 | 1,08 | 10 : 2,5 |
| 0,70 | 0,90 | 0,07 | 0,06 | 0,12 | 0,04 | 0,03 | 0,61 | 0,62 | 1,60 | 0,06 | 3.8 | Spuren | 10 : 0,4 |
| 0 96 | 0,91 | 0,11 | 0,22 | 0,25 | 0,11 | 0,04 | 0,90 | 1,54 | 1,29 | 0,11 | 8,5 | 0,03 | 10 : 1,2 |

| Lfd. No. | Buch-No. | Messtischblatt. Geognost. / Agronom. Bezeichnung — Ackerkrume = A, Urkrume = Ur, Untergrund = Unt | | Körnung: Grand | Körnung: Sand | Körnung: Thonhaltige Theile | Stickstoffabsorption des Feinbodens (unter 2 mm) | Wassercapacität | Summe von Eisenoxyd, Thonerde und Phosphorsäure |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 59 | 395 | Bahn α ĬĬLS | A | 2,6 | 65,6 | 31,8 | 22,1 | 19,2 | 2,19 |
| 60 | 312 | Uchtdorf ∂m ĬĬLS | A | 2,5 | 74,7 | 22,8 | 26,3 | 19,4 | 2,13 |
| 61 | 781 | Schwochow ∂m LS | A | 2,2 | 64,8 | 33,0 | 12,9 | 22,0 | 2,11 |
| 62 | 589 | Wargowo ∂m ĬĬLS | A | 2,0 | 74,8 | 23,2 | 28,3 | 16,9 | 2,00 |
| 63 | 639 | Olschienen ∂s IIGS | A | 15,0 | 75,2 | 9,8 | 30,1 | 16,7 | 1,84 |
| 64 | 122 | Straussberg ∂m IILS | A | 5,5 | 67,4 | 27,1 | 24,4 | 15,7 | 2,10 |
| 65 | 309 | Uchtdorf ∂m ĬĬLS | A | 1,5 | 67,2 | 31,3 | 32,3 | 21,3 | 2,49 |
| 66 | 777 | Schwochow ∂m LS | A | 2,0 | 66,8 | 31,2 | 27,1 | 22,1 | 2,28 |
| 67 | 294 | Letschin sl ĬĬLS | A | 1,0 | 81,8 | 17,2 | 26,3 | 22,0 | 2,30 |
| 68 | 654 | Theerwisch ∂s GS | Unt | 32,2 | 61,4 | 6,4 | 14,5 | 13,4 | 2,02 |
| 69 | 715 | Stolpe ∂m SM | Unt | 3,6 | 54,8 | 41,6 | — | — | 3,37 |
| 70 | 765 | Wildenbruch ∂m LS | A | 3,2 | 70,0 | 26,8 | 27,5 | 20,6 | 2,32 |
| 71 | 577 | Sady ∂m ĬĬLS | A | 4,4 | 69,8 | 25,8 | 27,7 | 15,2 | 2,32 |
| 72 | 882 | Bernstein ∂m ĬLS | A | 3,2 | 68,0 | 28,8 | 27,2 | 21,5 | 2,30 |
| 73 | 234 | Bietikow h LSH | A | 6,3 | 65,4 | 28,4 | 33,1 | 18,3 | 2,95 |
| 74 | 320 | Uchtdorf ah SH | A | 1,4 | 67,8 | 30,8 | 43,6 | 26,2 | 2,42 |
| 75 | 632 | Bärwalde ∂s S | Unt | 0,8 | 75,2 | 24,0 | 22,0 | 22,5 | 2,06 |
| 76 | 200 | Pollnow ∂m LS | A | 2,5 | 69,5 | 28,0 | 15,8 | 23,3 | 2,17 |
| 77 | 321 | Uchtdorf ah SH | Unt | 1,0 | 67,0 | 32,0 | — | — | 2,44 |
| 78 | 153 | Müncheberg dms ĬĬĬS | | 0,3 | 52,6 | 47,1 | 22,4 | 18,0 | 2,26 |
| 79 | 141 | Möglin ∂m ĬĬLS | A | 9,6 | 63,0 | 27,4 | 21,8 | 18,6 | 2,34 |
| 80 | 531 | Fahrenholz ∂m HLS | A | 4,9 | 65,8 | 29,4 | 28,5 | 20,8 | 2,39 |
| 81 | 376 | Fiddichow asl ĬĬTS | A | 0,0 | 79,4 | 20,6 | 55,1 | 29,4 | 3,10 |
| 82 | 863 | Lippehne ∂m LS | A | 1,6 | 60,0 | 38,4 | 30,7 | 22,0 | 2,29 |
| 83 | 580 | Sady ∂s EGS | Unt | 12,2 | 81,6 | 6,2 | — | 13,6 | 2,99 |
| 84 | 640 | Olschienen ∂s ĬLGS | Unt | 31,2 | 62,2 | 6,6 | 19,0 | 13,8 | 2,46 |
| 85 | 656 | Theerwisch ∂s ĬĬGS | A | 5,9 | 79,2 | 14,8 | 12,6 | 14,8 | 2,27 |
| 86 | 793 | Beyersdorf ∂m SL | A | 2,6 | 67,6 | 29,8 | 30,1 | 19,5 | 2,63 |
| 87 | 583 | Obornik ∂m L̄S | A | 3,0 | 67,0 | 30,0 | 35,0 | 19,2 | 2,66 |
| 88 | 178 | Zehden ∂h TS | Unt | 3,4 | 47,7 | 48,9 | 36,9 | 18,3 | 2,87 |
| 89 | 828 | Linowo α LS | A | 1,4 | 64,8 | 33,8 | 33,3 | 22,1 | 2,77 |
| 90 | 290 | Neu-Trebbin SL | Unt | 0,0 | 75,3 | 24,7 | 42,8 | 19,5 | 3,01 |
| 91 | 859 | Lippehne ∂m LS | A | 2,1 | 64,0 | 34,0 | 26,6 | 21,6 | 2,59 |

| Eisenoxyd | Thonerde | Phosphorsäure | Kalk | Magnesia | Kali | Natron | Hygroscopisches Wasser | Glühverlust (excl. Hygrosc. Wasser, Humus, Stickstoff u. Kohlensäure) | Humus | Stickstoff | Stickstoff-Procente des Humus | Kohlensäure | Verhältniss $Al_2O_3 : K_2O$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,10 | 0,93 | 0,08 | 0 12 | 0,32 | 0,13 | 0,06 | 0,66 | **1,28** | 0,59 | 0,07 | 11,9 | 0,14 | 10 : 1,4 |
| 1,14 | 0,93 | 0,06 | 0,35 | 0,28 | 0,16 | 0,04 | 0,66 | 1,33 | 1,02 | 0,09 | 8,8 | 0,13 | 10 : 1,7 |
| 1,10 | 0,94 | 0,07 | 0,12 | 0,27 | 0,13 | 0,07 | 0,53 | 1,10 | 0,96 | 0,09 | 9,4 | 0,05 | 10 : 1,4 |
| 0,97 | 0,95 | 0,08 | 0,45 | 0,30 | 0,19 | 0,06 | 0,69 | 1,24 | 1,01 | 0,09 | 8,9 | 0,12 | 10 : 2,0 |
| 0,80 | 0,98 | 0,06 | 0 29 | 0,15 | 0,05 | 0,04 | 0,72 | 1,14 | 1,30 | 0,08 | 6,2 | 0,09 | 10 : 0,5 |
| 1,03 | 0,98 | 0,09 | 0,22 | 0,17 | 0,10 | 0,05 | 0,67 | 1,01 | 1,37 | 0,08 | 5,8 | 0,05 | 10 : 1,0 |
| 1,41 | 1,00 | 0,08 | 0,31 | 0,31 | 0,22 | 0,05 | 0,84 | 1,48 | 1,47 | 0,12 | 8,2 | 0,07 | 10 : 2,2 |
| 1,21 | 1,00 | 0,07 | 0,28 | 0 27 | 0,16 | 0,06 | 0,70 | 1,00 | 1,68 | 0,13 | 7,7 | 0,04 | 10 : 1,6 |
| 1,10 | 1,01 | 0,19 | 0,32 | 0,21 | 0,10 | 0,07 | 1,08 | 1,20 | 1,42 | 0,10 | 7,0 | 0,05 | 10 : 1,0 |
| **0,94** | 1,02 | 0,06 | 0,12 | 0,15 | 0,08 | 0 01 | 0,35 | 0,80 | 0,11 | 0,01 | — | 0,02 | 10 : 0,8 |
| **2,26** | 1,03 | 0,08 | 7,67 | 0,86 | 0,27 | 0,12 | 0,69 | **1,43** | 0,12 | 0,01 | — | 5,94 | 10 : 2,6 |
| 1,22 | 1,03 | 0,07 | 0,21 | 0,25 | 0,17 | 0,06 | 0,47 | 1,16 | 0,98 | 0,10 | 10,2 | 0,04 | 10 : 1,7 |
| 1,21 | 1,04 | 0,07 | 0,18 | 0,20 | 0 17 | 0,15 | 0,48 | 0,82 | 0,10 | 0,02 | — | 0,05 | 10 : 1,6 |
| 1,20 | 1,05 | 0,05 | 0,16 | 0,28 | 0,12 | 0,04 | 0,67 | 1,24 | 1,13 | 0,08 | 7,1 | Sporen | 10 : 1,1 |
| 1,76 | 1,05 | 0,14 | 0,46 | 0,33 | 0,22 | 0,08 | 0,89 | 1,21 | 1,16 | 0,08 | 6,9 | 0,08 | 10 : 2,1 |
| 1,24 | 1,06 | 0,12 | 0,70 | 0,26 | 0,17 | 0,09 | 1,31 | 1,92 | 3,37 | 0,23 | 6,8 | 0,13 | 10 : 1,6 |
| 0,95 | 1,07 | 0,04 | 0,06 | 0,12 | 0,05 | 0,04 | 0,55 | 0,95 | 0,71 | 0,03 | 4,2 | 0,03 | 10 : 0,5 |
| 1,04 | 1,08 | 0 05 | 0,12 | 0,13 | 0 07 | 0,06 | 1,03 | 1,11 | 2,38 | 0,69 | 3,8 | 0,07 | 10 : 0,6 |
| 1,23 | 1,09 | 0,12 | 0,93 | 0,32 | 0,15 | 0,06 | 1,50 | 1,58 | 3,26 | 0,22 | 6,8 | 0,27 | 10 : 1,4 |
| 1,08 | 1,13 | 0,05 | 0,10 | 0,19 | 0,12 | 0,06 | 0,42 | 0,94 | 0,63 | 0,04 | 6,3 | 0,04 | 10 : 1,1 |
| 1,15 | 1,15 | 0,04 | 0,11 | 0,22 | 0,12 | 0,06 | 0,67 | 1,06 | 1,13 | 0,05 | 4,4 | 0,04 | 10 : 1,0 |
| 1,19 | 1,15 | 0,05 | 0,31 | 0,24 | 0,18 | 0,10 | 0,74 | 1,27 | 1,11 | 0,08 | 7,2 | 0,09 | 10 : 1,6 |
| 1,83 | 1,15 | 0 12 | 0,34 | 0,31 | 0,10 | 0,05 | 1,36 | **29,6** | 1,17 | 0,14 | 12,0 | 0,13 | 10 : 0,9 |
| 1,09 | 1,16 | 0,04 | 0,34 | 0,25 | 0,13 | 0,03 | 0,64 | 1,17 | 0,87 | 0,07 | 8,0 | Sporen | 10 : 1,1 |
| 1,59 | 1,17 | 0,23 | 0,36 | 0,28 | 0,21 | 0,06 | 0,60 | 0,83 | 0,12 | 0,62 | — | 0,05 | 10 : 1,8 |
| 1,22 | 1,17 | 0,07 | 0,23 | 0,22 | 0,07 | 0,04 | 0,57 | 1,03 | 0,29 | 0,02 | — | 0,07 | 10 : 0,6 |
| 0 98 | 1,22 | 0 07 | 0 14 | 0,22 | 0,06 | 0,04 | 0,84 | 1,12 | 2,01 | 0,07 | 3,5 | 0,05 | 10 : 0,5 |
| 1,26 | 1,27 | 0,10 | 0,32 | 0,26 | 0,18 | 0,09 | 0,47 | 1,56 | 1,22 | 0,12 | 9,9 | 0,07 | 10 : 1,4 |
| 1,31 | 1,27 | 0,08 | 0,24 | 0,28 | 0,23 | 0,13 | 0,91 | 0,05 | 1,41 | 0,09 | 6,4 | 0,02 | 10 : 1,8 |
| 1,51 | 1,30 | 0,06 | 0,23 | 0,27 | 0,12 | 0,06 | 0,62 | 1,02 | 0,38 | 0,03 | — | 0,03 | 10 : 0,9 |
| 1,44 | 1,30 | 0,03 | 0,41 | 0,35 | 0,22 | 0,06 | 0,72 | 1,20 | 0,65 | 0,09 | 13,8 | Sporen | 10 : 1,7 |
| 1,67 | 1,30 | 0 04 | 0 30 | 0,41 | 0,20 | 0,09 | 0,94 | 1,05 | 0,15 | 0,01 | — | 0,07 | 10 : 1,5 |
| 1,22 | 1,31 | 0,06 | 0,24 | 0,30 | 0,18 | 0,05 | 0,72 | 1,44 | 1,04 | 0,04 | 3,8 | Sporen | 10 : 1,4 |

| Lfd. No. | Buch-No. | Messtischblatt. Geognost. } Agronom. } Bezeichnung<br>Ackerkrume = A Urkrume = Ur<br>Untergrund = Unt | | Körnung: Grand | Körnung: Sand | Körnung: Thonhaltige Theile | Stickstoffabsorption des Feinbodens (unter 2 mm) | Wassercapacität | Summe von Eisenoxyd, Thonerde und Phosphorsäure |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 92 | 269 | Neu-Trebbin as HLS | A | 1,0 | 82,6 | 15.8 | 29,8 | 16,6 | 2,39 |
| 93 | 771 | Schwochow ∂m SL | A | 2,6 | 70,8 | 26,6 | 35,0 | 21,3 | 2,94 |
| 94 | 653 | Theerwisch ∂s ĬIGS | A | 14.0 | 72.0 | 14.0 | 19,8 | 16,0 | 2,56 |
| 95 | 413 | Altenhagen ∂ah TS | A | 0,4 | 69,0 | 30,6 | 27,7 | 24,9 | 2,67 |
| 96 | 635 | Olschienen ∂s ES | Unt | 0,2 | 90.8 | 9,0 | 23.2 | 21.5 | 2,44 |
| 97 | 716 | Stolpe ds ĽS | A | 1,2 | 88,4 | 10,4 | 50,8 | 23,0 | 3,01 |
| 98 | 98 | Gr.-Jauth ∂m LS | A | 0.0 | 90,1 | 9,9 | 36,3 | 21,1 | 2,84 |
| 99 | 789 | Beyersdorf ∂m LS | A | 2,8 | 64,2 | 33,0 | 30,1 | 22,0 | 2,94 |
| 100 | 177 | Zehden ∂h ĬITS | A | 4,9 | 48,2 | 46,9 | 39,8 | 20,2 | 3,15 |
| 101 | 545 | Fahrenholz ∂m SM | A | 3.9 | 58.6 | 37,4 | 42,8 | 23,1 | 3,55 |
| 102 | 538 | Woldegk ∂h HTL | A | 1.6 | 50.0 | 48,4 | 40,9 | 25,2 | 3,02 |
| 103 | 625 | Fürstenfelde ∂m HLS | A | 0,7 | 59,2 | 40,0 | 58,0 | 30,3 | 2,77 |
| 104 | 762 | Angermünde ∂m ĬILS | A | 3,0 | 63,6 | 33,4 | 34.2 | 21,5 | 3,39 |
| 105 | 628 | Quartschen ∂m ĬISL | A | 6,5 | 60,8 | 32,8 | 46.0 | 21,3 | 3,40 |
| 106 | 102 | Alt-Zowen dm ĬILS | A | 3 3 | 68,7 | 28,0 | 20,3 | 18.1 | 3,03 |
| 107 | 75 | Löcknitz ∂m HLS | A | 1,9 | 63,9 | 34.2 | 45,7 | 24,1 | 3,40 |
| 108 | 868 | Schoenow ∂m LS | A | 4.1 | 44 8 | 51.2 | 33,8 | 24,8 | 3,68 |
| 109 | 382 | Fiddichow dm ĬISL | A | 1.5 | 71,4 | 27,0 | 46,0 | 23,2 | 3,56 |
| 110 | 612 | Woltin ∂m ĬILS | A | 3,7 | 65,4 | 31,0 | 53,0 | 19,4 | 3,82 |
| 111 | 539 | Woldegk ∂m SL | Ur | 3.8 | 53,4 | 42,8 | 32,3 | 20.4 | 3,43 |
| 112 | 201 | Pollnow ∂m LS | Unt | 1,9 | 70,0 | 28,1 | 12,9 | 15.6 | 3,46 |
| 113 | 721 | Stolpe ∂m ĬILS | A | 3,0 | 58,5 | 38,5 | 50,6 | 24,0 | 3,76 |
| 114 | 668 | Pölitz bomσ LS | A | 0,5 | 64,0 | 35,6 | 51,1 | 27,9 | 4,34 |
| 115 | 93 | Kl.-Tromnau ∂m LS – L | A | 1,0 | 65,9 | 33,1 | 45,4 | 20,4 | 3,89 |
| 116 | 615 | Woltin dh HTS | A | 0,4 | 42,0 | 57,6 | 53,8 | 28,2 | 3,96 |
| 117 | 533 | Fahrenholz dms Tσ | A | 0,7 | 28,6 | 70,8 | 43,0 | 28,7 | 4,01 |
| 118 | 886 | Bernstein ∂m LS | A | 0,9 | 39,6 | 59,4 | 51,6 | 30,5 | 4,05 |
| 119 | 714 | Stolpe ∂m SL | Unt | 0,5 | 79,6 | 20,0 | — | 22,1 | 4,05 |
| 120 | 95 | Freistadt ∂m L | A | 2,3 | 61,8 | 35,9 | 53,1 | 20.7 | 4,49 |
| 121 | 659 | Theerwisch dg ĽG | Unt | 42,8 | 45,8 | 11,5 | 28,5 | 14,5 | 4,67 |
| 122 | 78 | Löcknitz dm SL | A | 10,0 | 61.1 | 28.9 | 47.9 | 18,6 | 4,47 |
| 123 | 202 | Pollnow ∂m SL | Unt | 2,7 | 68,9 | 28,4 | 15,8 | 19.0 | 4,31 |
| 124 | 532 | Fahrenholz ∂m L | Ur | 5,5 | 56,8 | 37,6 | 43.9 | 21,4 | 4,42 |

| Eisenoxyd | Thonerde | Phosphorsäure | Kalk | Magnesia | Kali | Natron | Hygroscopisches Wasser | Glühverlust (excl. Hygrosc. Wasser, Humus, Stickstoff u. Kohlensäure) | Humus | Stickstoff | Stickstoff-Procente des Humus | Kohlensäure | Verhältniss $Al_2O_3 : K_2O$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,97 | 1,32 | 0,10 | 0,18 | 0,20 | 0,10 | 0,04 | 1,25 | 1.43 | 2,36 | 0,14 | 5,9 | 0,02 | 10 : 0,8 |
| 1,50 | 1,32 | 0,12 | 0,31 | 0,30 | 0,19 | 0,05 | 0,60 | 1.51 | 0,94 | 0,09 | 9,6 | 0,05 | 10 : 1,4 |
| 1,12 | 1,32 | 0,12 | 0,17 | 0,26 | 0,07 | 0,04 | 0,76 | 1,81 | 1.22 | 0,07 | 5,7 | 0,04 | 10 : 0,5 |
| 1,29 | 1,32 | 0,06 | 0,23 | 0,25 | 0,14 | 0,08 | 0,95 | 2.34 | 1.47 | 0 14 | 9,5 | 0,07 | 10 : 1,1 |
| 0,90 | 1,36 | 0,18 | 0,05 | 0,08 | 0,06 | 0,03 | 1,96 | 1.75 | 2 25 | 0 06 | 2,7 | 0,17 | 10 : 0,4 |
| 1 58 | 1,37 | 0,06 | 0,25 | 0,24 | 0,22 | 0,06 | 0,66 | 0,99 | 0,18 | 0,01 | — | 0.05 | 10 : 1,6 |
| 1.37 | 1,40 | 0,07 | 0,12 | 0.25 | 0,26 | 0.04 | 0,80 | 1,04 | 0.11 | 0,01 | — | 0,01 | 10 : 1,9 |
| 1,46 | 1,41 | 0,07 | 0,20 | 0 31 | 0,20 | 0,07 | 0,54 | 1,43 | 0,95 | 0,13 | 13,7 | 0,05 | 10 : 1,4 |
| 1,63 | 1,44 | 0,08 | 0,31 | 0,30 | 0,15 | 0,06 | 0,84 | 1,19 | 1,18 | 0,07 | 6,0 | 0,04 | 10 : 1,0 |
| 1 94 | 1 47 | 0,14 | 4,89 | 0 61 | 0,32 | 0,11 | 1.03 | 1,82 | 1,33 | 0.11 | 8.3 | 3,46 | 10 : 2,2 |
| 1,48 | 1,49 | 0,05 | 0.43 | 0,33 | 0,21 | 0,08 | 1,54 | 1,85 | 3,14 | 0,17 | 5.4 | 0.18 | 10 : 1,4 |
| 1,17 | 1.51 | 0,09 | 0,70 | 0,33 | 0.18 | 0,10 | 2,30 | 2,79 | 5.48 | 0,35 | 6,1 | 0,19 | 10 : 1.2 |
| 1,74 | 1.52 | 0,13 | 3,26 | 0,55 | 0,27 | 0.08 | 0.81 | **2.93** | 0,63 | 0,06 | 9,5 | 1,73 | 10 : 1,8 |
| 1,78 | 1,53 | 0,09 | 0.82 | 0,37 | 0,29 | 0,15 | 1,09 | 1,76 | 1,12 | 0,10 | 8.9 | 0,40 | 10 : 1,9 |
| 1,33 | 1,58 | 0,12 | 0,06 | 0,24 | 0,11 | 0.06 | 0,73 | 1.23 | 0,99 | 0,05 | 5,0 | 0.08 | 10 : 0,7 |
| 1,65 | 1,63 | 0,12 | 1,40 | 0.36 | 0.27 | 0,09 | 1,46 | 0,53 | 2,68 | 0,14 | 5.2 | 0,84 | 10 : 1,7 |
| 1,95 | 1,67 | 0,06 | 0,56 | 0,41 | 0.21 | 0,04 | 0,51 | 2,03 | 1,20 | 0.08 | 6 7 | Spuren | 10 : 1,3 |
| 1,81 | 1,67 | 0,08 | 0,44 | 0,56 | 0,28 | 0,10 | 1,24 | 2,17 | 0.79 | 0,10 | 12,7 | 0,09 | 10 : 1,7 |
| 2,02 | 1,73 | 0,07 | 0,37 | 0,43 | 0,27 | 0,12 | 1,41 | 1,75 | 0,94 | 0,08 | 8,5 | 0,08 | 10 : 1,6 |
| 1,66 | 1,74 | 0,03 | 0,16 | 0.34 | 0,16 | 0.09 | 0,77 | 1,35 | 0.32 | 0,03 | — | 0,02 | 10 : 0,9 |
| 1.58 | 1,82 | 0,06 | 0.08 | 0,35 | 0,18 | 0,06 | 0,95 | 1,05 | 0,10 | 0,01 | — | 0,04 | 10 : 1,0 |
| 1,83 | 1,83 | 0,10 | 0.88 | 0,36 | 0,33 | 0,20 | 0,97 | 1,48 | 0,90 | 0,08 | 8.9 | 0,164 | 10 : 1,8 |
| 2.39 | 1,85 | 0,10 | 0.27 | 0 30 | 0,26 | 0,10 | 1,07 | 3,00 | 1,05 | 0.12 | 11,4 | 0.04 | 10 : 1,4 |
| 2,00 | 1,86 | 0,03 | 0,11 | 0,40 | 0.28 | 0,05 | 1,37 | **1 50** | 0 82 | 0,05 | 6,1 | 0,08 | 10 : 1,5 |
| 1,94 | 1,95 | 0 07 | 0,32 | 0,39 | 0.27 | 0,10 | 1.43 | 1,99 | 1,27 | 0.11 | 8,7 | 0,07 | 10 : 1.4 |
| 1,96 | 1,97 | 0 08 | 0,32 | 0,43 | 0,30 | 0,10 | 1,14 | 2,06 | 0,78 | 0.10 | 12,8 | 0,11 | 10 : 1,5 |
| 2,01 | 1.98 | 0,06 | 0,27 | 0,52 | 0.23 | 0,05 | 1,17 | 1,66 | 1,61 | 0,13 | 8,1 | Spuren | 10 : 1,2 |
| 1,99 | 2.01 | 0,05 | 0.22 | 0,33 | 0,29 | 0,14 | 1,05 | 1,30 | 0,13 | 0,01 | — | 0,06 | 10 : 1,4 |
| 2.28 | 2,16 | 0,05 | 0,18 | 0,33 | **0,30** | 0,08 | 1,50 | **1,55** | 0,77 | 0,04 | 5,2 | 0,04 | 10 : 1,4 |
| 2,30 | 2.24 | 0,13 | 0,26 | 0,53 | 0,15 | 0,05 | 1,22 | 1,67 | 0,30 | 0,03 | — | 0,03 | 10 : 0,7 |
| 2,17 | 2,25 | 0,05 | 0,65 | 0,52 | 0,34 | 0,07 | 1,11 | 1,56 | 0,52 | 0,05 | 9,6 | 0,33 | 10 : 1,5 |
| 1,99 | 2,26 | 0,06 | 0,07 | 0 44 | 0,23 | 0,11 | 1.34 | 1,33 | 0,09 | 0,01 | — | 0,03 | 10 : 1,0 |
| 2,10 | 2,28 | 0,04 | 0,24 | 0,29 | 0,30 | 0,08 | 1,20 | 1,57 | 0,21 | 0,03 | — | 0,03 | 10 : 1,3 |

| Lfd. No. | Buch-No. | Messtischblatt. Geognost. / Agronom. Bezeichnung<br>Ackerkrume = A Urkrume = Ur<br>Untergrund = Unt | | Körnung | | | Stickstoffabsorption des Feinbodens (unter 2 mm) | Wassercapacität | Summe von Eisenoxyd, Thonerde und Phosphorsäure |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Grand | Sand | Thonhaltige Theile | | | |
| 125 | 472 | Neuenburg asl ŠL | A | 0,0 | 35,1 | 64,6 | 86,1 | — | 5,41 |
| 126 | 156 | Müncheberg ∂m ĬSL | A | 2,3 | 61,1 | 36,6 | 59,2 | 19,4 | 4,64 |
| 127 | 50 | Pollnow ∂ah | A | 2,5 | 55,6 | 42,0 | 38,0 | 21,4 | 4,19 |
| 128 | 658 | Theerwisch dg ĬSG | A | 22,5 | 57,8 | 19,7 | 21,6 | 15,5 | 4,60 |
| 129 | 53 | Pollnow ∂as | A | 0,4 | 48,2 | 51,4 | 43,7 | 27,0 | 4,57 |
| 130 | 308 | Letschin sl ĬST | A | 0,0 | 55,0 | 45,0 | 79,1 | 27,6 | 5,16 |
| 131 | 336 | Langheim ∂h ĬLS | A | 1,8 | 58,2 | 40,0 | 63,1 | 22,6 | 5,40 |
| 132 | 224 | Kurow dh T | A | 0,6 | 30,6 | 68,8 | 55,7 | 28,4 | 5,38 |
| 133 | 629 | Quartschen ∂m L | Unt | 3,6 | 51,2 | 45,2 | 71,0 | 22,9 | 5,78 |
| 134 | 489 | Garnsee ∂m ŠL | A | 0,9 | 57,0 | 42,2 | 78,8 | 22,1 | 6,15 |
| 135 | 913 | Passenheim ∂h T | A | 0,2 | 55,8 | 44,0 | 47,5 | 25,2 | 5,70 |
| 136 | 722 | Stolpe ∂m SL | Unt | 1,4 | 50,8 | 47,8 | 76,9 | 26,9 | 6,18 |
| 137 | 626 | Fürstenfelde ∂m L | Unt | 1,5 | 51,6 | 46,8 | 75,3 | 23,6 | 5,68 |
| 138 | 719 | Stolpe dms Tσ | Unt | 0,0 | 27,1 | 72,9 | 92,4 | 35,1 | 6,47 |
| 139 | 491 | Garnsee dm L | A | 1,9 | 59,4 | 38,6 | 89,8 | 19,8 | 6,82 |
| 140 | 427 | Karwitz ∂ah T | A | 0,4 | 29,6 | 70,0 | 52,7 | 37,0 | 6,50 |
| 141 | 672 | Pölitz bom∂ T | A | 0,6 | 46,4 | 53,0 | 72,8 | 33,8 | 6,57 |
| 142 | 541 | Woldegk ∂m TL | A | 1,6 | 29,2 | 69,2 | 68,8 | 28,4 | 7,02 |
| 143 | 470 | Neuenburg asl SL | A | 0,0 | 18,0 | 82,0 | 123,9 | — | 8,26 |
| 144 | 272 | Neu-Trebbin asl HST | A | 0,1 | 49,2 | 50,7 | 91,7 | 28,0 | 6,98 |
| 145 | 542 | Woldegk ∂m TL | Unt | 0,3 | 19,4 | 80,2 | 87,3 | 30,6 | 8,28 |
| 146 | 292 | Neu-Trebbin asl HL | Unt | 0,1 | 45,0 | 55,0 | 108,8 | 27,3 | 6,76 |
| 147 | 410 | Rügenwalde ∂m L | A | 1,0 | 26,0 | 73,0 | 91,4 | 28,0 | 8,66 |
| 148 | 260 | Zehden asl ST | A | 0,0 | 21,0 | 79,0 | 103,5 | 33,2 | 9,09 |
| 149 | 836 | Nickelswalde asl T | A | 0,1 | 14,0 | 86,0 | 109,2 | 43,8 | 8,75 |
| 150 | 305 | Letschin sl EHT | A | 5,8 | 19,2 | 75,0 | 99,4 | 36,9 | 23,50 |
| 151 | 534 | Fahrenholz dms σT | | 0,2 | 16,6 | 83,2 | 75,2 | 33,9 | 8,46 |
| 152 | 273 | Neu-Trebbin asl HET | Unt | 0,2 | 49,7 | 50,1 | 101,8 | 26,1 | 7,33 |
| 153 | 291 | » asl HL | A | 0,1 | 40,2 | 59,8 | 108,8 | 31,3 | 7,34 |
| 154 | 670 | Pölitz ah ĬT | A | 0,4 | 28,8 | 70,8 | 94,6 | 38,7 | 9,32 |
| 155 | 378 | Fiddichow asl ST | A | 0,0 | 15,4 | 84,6 | 115,3 | 49,2 | 10,45 |
| 156 | 326 | Uchtdorf asl ĬST | Unt | 0,0 | 13,5 | 86,5 | 122,5 | 42,0 | 10,52 |
| 157 | 240 | Schwedt se IĬŠT | A | 0,0 | 17,8 | 82,2 | 119,4 | 44,8 | 10,51 |

| Eisenoxyd | Thonerde | Phosphorsäure | Kalk | Magnesia | Kali | Natron | Hygroskopisches Wasser | Glühverlust (excl. Hygrosc. Wasser, Humus, Stickstoff u. Kohlensäure) | Humus | Stickstoff | Stickstoff-Procente des Humus | Kohlensäure | Verhältniss $Al_2O_3 : K_2O$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2,89 | 2,32 | 0,20 | 0,50 | 0,64 | 0,26 | 0,15 | 1,77 | 3,40 | 1,01 | 0,14 | 13,8 | 0,05 | 10 : 1,1 |
| 2,23 | 2,34 | 0,07 | 0,68 | 0,50 | 0,32 | 0,08 | 1,39 | 1,60 | 1,75 | 0,11 | 6,3 | 0,29 | 10 : 1,4 |
| 1,69 | 2,39 | 0,11 | 0,21 | 0,32 | **0,22** | 0,11 | 1,37 | 2,02 | 2,11 | 0,13 | 6,2 | 0,03 | 10 : 0,9 |
| 2,01 | 2,45 | 0,14 | 0,21 | 0,48 | **0,10** | 0,05 | 1,24 | 1,80 | 0,78 | 0,05 | 6,4 | 0,06 | 10 : 0,4 |
| 1,97 | 2,46 | 0,14 | 0,36 | 0,34 | 0,24 | 0,11 | 1,58 | 2,80 | 2,51 | 0,16 | 6,4 | 0,03 | 10 : 1,0 |
| 2,52 | 2,46 | 0,18 | 0,48 | 0,43 | 0,17 | 0,03 | 2,23 | 3,10 | 2,17 | 0,17 | 7,8 | 0,02 | 10 : 0,7 |
| 2,66 | 2,65 | 0,09 | 0,95 | 0,93 | **0,57** | 0,15 | 1,48 | 2,32 | **0,70** | 0,07 | 10,0 | 0,39 | 10 : 2,2 |
| 2,56 | 2,75 | 0,07 | 0,69 | 0,56 | 0,24 | 0,07 | 1,79 | 2,83 | 2,12 | 0,14 | 6,6 | 0,25 | 10 : 0,9 |
| 2,93 | 2,77 | 0,08 | 0,38 | 0,58 | 0,43 | 0,19 | 1,56 | 2,08 | 0,27 | 0,03 | — | 0,01 | 10 : 1,6 |
| 3,19 | 2,88 | 0,08 | 0,40 | 0,72 | 0,56 | 0,11 | 2,13 | 2,76 | 0,56 | 0,07 | 12,5 | 0,02 | 10 : 1,9 |
| 2,64 | 2,99 | 0,07 | 0,21 | 0,63 | 0,45 | 0,08 | 1,33 | 2,16 | 0,43 | 0,05 | — | Spuren | 10 : 1,5 |
| 2,96 | 3,10 | 0,12 | 0,44 | 0,61 | 0,46 | 0,19 | 1,54 | 1,90 | 0,28 | 0,03 | — | 0,03 | 10 : 1,5 |
| 2,47 | 3,13 | 0,08 | 0,87 | 0,70 | 0,38 | 0,12 | 2,06 | 2,48 | 0,77 | 0,06 | 7,8 | 0,24 | 10 : 1,2 |
| 3,24 | 3,20 | 0,03 | 0,32 | 0,63 | 0,32 | 0,15 | 1,72 | 2,32 | 0,30 | 0,02 | — | 0,05 | 10 : 1,0 |
| 3,38 | 3,32 | 0,12 | 0,56 | 0,74 | 0,19 | 0,15 | 2,25 | 2,60 | 0,44 | 0,05 | — | 0,06 | 10 : 1,5 |
| 3,04 | 3,36 | 0,10 | 0,22 | 0,58 | 0,34 | 0,16 | 2,22 | 4,07 | 2,79 | 0,20 | 7,2 | 0,08 | 10 : 1,0 |
| 3,04 | 3,43 | 0,10 | 0,35 | 0,50 | 0,44 | 0,17 | 2,11 | 3,43 | 2,41 | 0,15 | 6,2 | 0,07 | 10 : 1,3 |
| 3,45 | 3,47 | 0,10 | 0,44 | 0,90 | 0,55 | 0,11 | 2,05 | 3,22 | 1,81 | 0,16 | 8,8 | 0,12 | 10 : 1,6 |
| 4,39 | 3,69 | 0,18 | 0,77 | 0,97 | 0,30 | 0,16 | 3,08 | 5,37 | 1,10 | 0,17 | 15,5 | 0,07 | 10 : 0,8 |
| 2,52 | 4,15 | 0,31 | 0,52 | 0,62 | 0,22 | 0,10 | 3,25 | 3,97 | 3,59 | 0,22 | 6,1 | 0,05 | 10 : 0,5 |
| 4,00 | 4,21 | 0,07 | 0,40 | 1,05 | 0,58 | 0,13 | 2,64 | 3,15 | 0,92 | 0,10 | 10,9 | 0,10 | 10 : 1,4 |
| 2,43 | 4,22 | 0,11 | 0,76 | 0,55 | 0,22 | 0,23 | 3,94 | 4,09 | 3,13 | 0,22 | 7,0 | 0,04 | 10 : 0,5 |
| 4,19 | 4,25 | 0,22 | 0,77 | 1,03 | 0,74 | 0,28 | 3,44 | 4,94 | 1,59 | 0,21 | 13,2 | 0,10 | 10 : 1,7 |
| 4,48 | 4,26 | 0,35 | 0,54 | 0,79 | 0,26 | 0,08 | 3,53 | 4,26 | 3,01 | 0,23 | 7,6 | 0,11 | 10 : 0,6 |
| 4,36 | 4,28 | 0,11 | 0,98 | 1,12 | 0,38 | 0,16 | 2,84 | 3,79 | 1,29 | 0,14 | 10,9 | 0,35 | 10 : 0,9 |
| 17,68 | 1,33 | 1,49 | 1,36 | 1,88 | 0,42 | 0,10 | 6,17 | **9,44** | 4,44 | 0,36 | 8,2 | 0,37 | 10 : 1,0 |
| 3,96 | 4,40 | 0,10 | 0,38 | 0,73 | 0,58 | 0,11 | 2,40 | 2,87 | 0,23 | 0,04 | — | 0,02 | 10 : 1,3 |
| 2,66 | 4,54 | 0,13 | 0,56 | 0,68 | 0,19 | 0,11 | 3,57 | 3,49 | 1,40 | 0,09 | 6,4 | 0,03 | 10 : 0,4 |
| 2,56 | 4,64 | 0,14 | 0,86 | 0,59 | 0,28 | 0,30 | 4,54 | 4,43 | 4,32 | 0,28 | 6,5 | 0,07 | 10 : 0,6 |
| 4,57 | 4,65 | 0,10 | 0,57 | 1,02 | 0,62 | 0,18 | 3,44 | 4,63 | 0,59 | 0,10 | — | 0,09 | 10 : 1,3 |
| 5,34 | 4,80 | 0,31 | 0,63 | 0,91 | 0,34 | 0,11 | 4,57 | 6,82 | 3,21 | 0,34 | 10,6 | 0,15 | 10 : 0,7 |
| 5,38 | 4,87 | 0,27 | 0,99 | 1,12 | 0,39 | 0,13 | 3,63 | 5,72 | 2,18 | 0,20 | 9,1 | 0,14 | 10 : 0,8 |
| 5,33 | 4,91 | 0,27 | 0,66 | 0,57 | 0,30 | 0,16 | 4,47 | 5,41 | 4,24 | 0,28 | 6,6 | 0,06 | 10 : 0,6 |

| Lfd. No. | Buch-No. | Messtischblatt. Geognost.} Agronom.} Bezeichnung<br>Ackerkrume = A Urkrume = Ur Untergrund = Unt | | Körnung: Grand | Körnung: Sand | Körnung: Thonhaltige Theile | Stickstoff-absorption des Feinbodens (unter 2 mm) | Wassercapacität | Summe von Eisenoxyd, Thonerde und Phosphorsäure |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 158 | 298 | Letschin sl HT | A | 0,1 | 13,6 | 86,4 | 126,3 | 34,0 | 9,65 |
| 159 | 306 | » sl EHST | Unt | 1,3 | 21,6 | 77,2 | 108,3 | 36,3 | 29,33 |
| 160 | 535 | Fahrenholz dh KL | A | 0,8 | 15,6 | 83,6 | 92,0 | 30,6 | 9,91 |
| 161 | 299 | Letschin sl HT | Unt | 0,0 | 13,0 | 87,0 | 124,7 | 38,7 | 9,50 |
| 162 | 261 | Zehden asl ET | Unt | 0,0 | 9,6 | 90,4 | 117,8 | 41,5 | 10,88 |
| 163 | 275 | Neu-Trebbin asl HST | A | 0,0 | 13,8 | 86,2 | 117,8 | 37,5 | 9,46 |
| 164 | 263 | Oderberg asl ET | A | 0,0 | 7,8 | 92,2 | 112,9 | 45,8 | 11,41 |
| 165 | 303 | Letschin sl HT | Unt | 0,0 | 17,0 | 83,0 | 129,9 | 41,0 | 9,56 |
| 166 | 264 | Oberberg asl ET | Unt | 0,0 | 6,8 | 93,2 | 112,9 | 41,7 | 11,08 |
| 167 | 276 | Neu Trebbin asl T | Unt | 0,0 | 17,8 | 82,2 | 123,4 | 34,5 | 9,72 |
| 168 | 332 | Langheim om HL | A | 0,0 | 25,6 | 74,0 | 108,3 | 34,1 | 11,32 |
| 169 | 266 | Neu-Trebbin asl HT | A | 0,0 | 14,2 | 85,8 | 127,4 | 36,1 | 11,06 |
| 170 | 302 | Letschin sl HT | A | 0,0 | 16,8 | 83,2 | 131,1 | 40,0 | 10,50 |
| 171 | 330 | Langheim al HL | A | 0,0 | 14,2 | 85,8 | 154,5 | 40,6 | 14,10 |
| 172 | 267 | Neu-Trebbin asl T | Unt | 0,0 | 2,4 | 97,6 | 146,5 | 37,6 | 13,04 |

| Eisenoxyd | Thonerde | Phosphorsäure | Kalk | Magnesia | Kali | Natron | Hygroscopisches Wasser | Glühverlust (excl. Hygrosc. Wasser, Humus, Stickstoff u. Kohlensäure) | Humus | Stickstoff | Stickstoff-Procente des Humus | Kohlensäure | Verhältniss $Al_2O_3 : K_2O$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4,33 | 5,06 | 0,26 | 1,38 | 0,97 | 0,34 | 0,12 | 4,94 | 5,62 | 3,97 | 0,30 | 7,6 | 0,17 | 10 : 0,7 |
| 22,38 | 5,08 | 1,87 | 1,40 | 1,48 | 0,40 | 0,09 | 7,48 | 9,45 | 2,97 | 0,27 | 9,1 | 0,42 | 10 : 0,8 |
| 4,68 | 5,09 | 0,14 | 3,73 | 1,28 | 0,90 | 0,27 | 2,74 | 3,82 | 1,18 | 0.12 | 10,2 | 2,44 | 10 : 1,8 |
| 4,13 | 5,11 | 0,26 | 1,41 | 1,05 | 0,32 | 0,12 | 5,80 | 5,77 | 4.32 | 0,35 | 8,1 | 0,18 | 10 : 0,6 |
| 5,17 | 5,31 | 0,40 | 0,63 | 0,92 | 0,34 | 0,09 | 4.25 | 4,80 | 2,28 | 0,18 | 7.9 | 0,09 | 10 : 0,6 |
| 3,81 | 5,47 | 0,18 | 0,79 | 0,77 | 0,33 | 0,14 | 5.70 | 5,87 | 7,62 | 0,46 | 6,0 | 0,12 | 10 : 0,6 |
| 5,33 | 5,69 | 0,39 | 0,74 | 1,01 | 0,38 | 0,10 | 5,48 | 4,81 | 3,38 | 0.23 | 6,8 | 0,06 | 10 : 0,7 |
| 3,73 | 5.70 | 0,13 | 0,97 | 1,27 | 0,37 | 0,09 | 5,96 | 5,51 | 3,98 | 0,27 | 6,8 | 0,04 | 10 : 0,6 |
| 4,93 | 5.80 | 0,35 | 0,79 | 1,06 | 0,40 | 0,12 | 5,13 | 5.14 | 2,17 | 0,17 | 7,8 | 0,05 | 10 : 0,7 |
| 3,74 | 5,90 | 0,08 | 0,76 | 0,74 | 0,31 | 0,13 | 5,40 | 4,68 | 2,37 | 0,16 | 6.8 | 0,06 | 10 : 0,5 |
| 5,28 | 5,91 | 0,13 | 0,86 | 1,53 | 1,03 | 0,41 | 4,19 | 5,01 | 3.65 | 0,25 | 6,8 | 0.08 | 10 : 1,7 |
| 4,59 | 6,19 | 0,28 | 0,99 | 0,76 | 0,43 | 0.42 | 5,16 | 5,81 | 4,69 | 0,34 | 7.2 | 0,23 | 10 : 0,7 |
| 3,97 | 6,34 | 0,19 | 0,86 | 0.89 | 0,36 | 0,11 | 5,61 | 6,97 | 5,66 | 0,40 | 7,0 | 0,05 | 10 : 0,6 |
| 6,79 | 7,13 | 0,18 | 1,51 | 1,63 | 0,82 | 0,51 | 5,97 | 6,27 | 4,53 | 0,30 | 6,6 | 0,10 | 10 : 1,2 |
| 5,18 | 7,72 | 0,14 | 1,17 | 0,99 | 0,43 | 0,34 | 6,71 | 6,90 | 2,12 | 0,19 | 9,0 | 0,08 | 10 : 0,6 |

## Nährstoffanalysen

(Geordnet nach dem Nährstoff-Thonerdegehalt. Verschiedenes

| Lfd. No. | Buch-No. | Messtischblatt. Geognost. / Agronom. } Bezeichnung<br>Ackerkrume = A Urkrume = Ur Untergrund = Unt | | Körnung: Grand | Sand | Thonhaltige Theile | Stickstoff-absorption des Feinbodens (unter 2 mm) | Wassercapacität | Eisenoxyd |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 374 | Löcknitz akh KSH | A | — | — | — | 36,1 | 54,4 | 3,58 |
| 2 | 487 | Garnsee ∂as S | A | 0,0 | 99,7 | 0.3 | 4.9 | 16,8 | 0.30 |
| 3 | 278 | Neu-Trebbin ak HSK | A | 2.0 | 54,6 | 43,4 | 48,6 | 37,1 | 1,55 |
| 4 | 280 | » ak K | Unt | 0,2 | 60.4 | 39,4 | 33.3 | 42.1 | 0,97 |
| 5 | 239 | Polssen ∂s S | Unt | 14,2 | 85,0 | 0,8 | 5,3 | 15,2 | 0,79 |
| 6 | 279 | Neu-Trebbin akh HK | Ur | 1,2 | 43,0 | 55.8 | 43.2 | 38,0 | 1,11 |
| 7 | 488 | Garnsee akh KH | A | Sand = 29,2 pCt. | | | 78,5 | 61,7 | 8.33 |
| 8 | 183 | Niederzehren HGS | A | 13.6 | 78,2 | 8,2 | 21,0 | 16.4 | 0,90 |
| 9 | 582 | Sady akh KSH | Unt | — | — | — | 37,1 | — | 0,65 |
| 10 | 391 | Bahn at SH | Wiesenkr | — | — | — | 116,2 | — | 0.97 |
| 11 | 393 | » akh KSH | A | — | — | — | 59,7 | — | 4.50 |
| 12 | 287 | Neu-Trebbin akh KSH | A | — | — | — | 77.4 | 42,3 | 3,02 |
| 13 | 195 | Niederzehren, Abschlemmmassen | A | 9,4 | 77,3 | 13,3 | 26,8 | 12.6 | 1,23 |
| 14 | 289 | Neu-Trebbin akh KSH | Ur | — | — | — | 58,8 | 26,6 | 1 21 |
| 15 | 208 | Wussow at H | A | — | — | — | 86,9 | 98,1 | 2.84 |
| 16 | 231 | Bietikow akh SKH | A | — | — | — | 56,8 | — | 4,73 |
| 17 | 586 | Wargowo kh SKH | Oberkr | — | — | — | 58,1 | 26,5 | 1,17 |
| 18 | 545 | Fahrenholz SM | A | 3,9 | 58,6 | 37,4 | 42,8 | 23,1 | 1,94 |
| 19 | 762 | Angermünde ∂m HLS (? | A | 3,0 | 63,6 | 33,4 | 34,2 | 21,5 | 1,74 |
| 20 | 871 | Schönow ∂m SM | Unt | 3,2 | 57.2 | 39,6 | 47.3 | 25,2 | 2,27 |
| 21 | 718 | Stolpe dms H̆TS | A | 0,1 | 49,2 | 50,8 | 55,4 | 29.3 | 2,07 |
| 22 | 897 | Bernstein dah H̆KT | A | 1.7 | 48,4 | 50,0 | 49,7 | 29.2 | 2,35 |
| 23 | 339 | Dönhofstädt akh | Teichgrund | 0,0 | 4,3 | 95.7 | 89,2 | 63,6 | 9,17 |
| 24 | 902 | Bernstein ∂h K̆T | A | 1,0 | 18,8 | 80,2 | 84,4 | 38.4 | 4,51 |
| 25 | 903 | » ∂h KT | Unt | 2,5 | 7,4 | 90.2 | 105.4 | 39,1 | 4,46 |
| 26 | 535 | Fahrenholz dh KT | A | 0,8 | 15,6 | 83,6 | 92,0 | 30,6 | 4,68 |
| 27 | 536 | » dh KT | Unt | 1,0 | 0,6 | 98,4 | 106,8 | 44,5 | 5.09 |
| 28 | 900 | Bernstein ∂h K̆T | Unt | 1,9 | 10,0 | 88,0 | 115,8 | — | 5,41 |

**kalkhaltiger Böden.**

Verhalten von Mergeln im Gegensatz zu alluvialen Bildungen.)

| Thonerde | Phosphorsäure | Kalk | Magnesia | Kali | Natron | Hygroscopisches Wasser | Glühverlust (excl. Hygrosc. Wasser, Humus, Stickstoff u. Kohlensäure) | Humus | Stickstoff | Stickstoff-Procente des Humus | Kohlensäure-Procente |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,04 | 0,25 | 44,69 | 1,30 | 0.23 | 0,18 | 2,92 | 6,48 | 6,78 | 0,55 | 8,1 | 32,28 |
| 0,18 | 0.04 | 1,06 | 0,18 | 0,06 | 0,09 | 0,06 | 0.42 | 0,03 | 0.01 | — | 0,55 |
| 0.32 | 0,19 | 21,39 | 0,62 | 0,13 | 0,19 | 2.87 | 3.26 | 5,60 | 0.42 | 7.5 | 14,87 |
| 0,38 | 0.09 | 18.36 | 0,68 | 0,12 | 0.16 | 0,74 | 1,67 | 0,77 | 0,04 | 5.2 | 13,73 |
| 0.39 | 0,07 | 3.56 | 0.16 | 0,08 | 0,09 | 0,12 | 0,42 | 0,05 | 0,00 | — | 2.64 |
| 0,41 | 0.17 | 27,65 | 0.64 | 0,13 | 0,20 | 2,12 | 3.50 | 4,80 | 0,38 | 7.9 | 20,00 |
| 0.42 | 1,83 | 12,72 | 0,73 | 0,16 | 0,27 | 8.73 | 12,68 | 15,56 | 1.22 | 7.8 | 7.54 |
| 0,51 | 0,12 | 2,10 | 0,28 | 0,14 | 0,07 | 0.78 | 1,19 | 1,98 | 0,11 | 5,6 | 1,53 |
| 0,61 | 0.10 | 3,09 | 0,13 | 0,09 | 0,17 | 1,87 | 2,04 | 4,13 | 0,28 | 6,8 | 1,70 |
| 0.69 | 0,19 | 3,45 | 0,39 | 0.11 | 0,13 | 9,41 | 10,06 | 25,18 | 1,65 | 6,6 | 0.44 |
| 0,71 | 0.20 | 17,12 | 0,53 | 0,12 | 0,10 | 3,73 | 4,24 | 8,41 | 0,59 | 7,0 | 12,04 |
| 0,89 | 0,25 | 4,16 | 0,53 | 0,09 | 0.10 | 4.37 | 6,29 | 9.26 | 0.70 | 7,6 | 2,00 |
| 0,90 | 0,11 | 1.58 | 0.32 | 0,22 | 0,08 | 0,57 | 0,88 | 0,55 | 0.03 | 5,5 | 1,08 |
| 1,10 | 0.13 | 7,77 | 0,40 | 0,07 | 0,09 | 2.13 | 2,51 | 3,84 | 0.25 | 6,5 | 5,07 |
| 1.26 | 0,28 | 2,61 | 0.23 | 0,16 | 0,07 | 13,72 | 7,69 | 38,69 | 2,03 | 5,2 | 0,69 |
| 1,33 | 0,16 | 4,63 | 0.40 | 0,19 | 0,14 | 2,40 | 4,08 | 4.65 | 0,29 | 6,2 | 3.02 |
| 1,44 | 0,15 | 4.41 | 0,48 | 0,18 | 0,08 | 2,35 | 1,21 | 5,78 | 0.36 | 6,2 | 2.58 |
| 1,47 | 0,14 | 4,89 | 0,61 | 0,32 | 0,11 | 1,03 | 1,82 | 1,33 | 0,11 | 8,3 | 3.46 |
| 1,52 | 0,13 | 3,26 | 0,55 | 0,27 | 0,08 | 0,81 | 2,93 | 0,63 | 0,06 | 9,5 | 1,73 |
| 1,80 | 0,07 | 5,73 | 1,05 | 0.26 | 0,08 | 0,42 | 2.04 | Spuren | Spuren | — | 4,93 |
| 1,96 | 0,05 | 1,89 | 0,75 | 0,23 | 0,09 | 1.08 | 1.81 | 0.59 | 0,04 | 6,8 | 1,46 |
| 2,23 | 0,14 | 4,59 | 0,36 | 0,16 | 0,08 | 1,47 | 2.25 | 1,98 | 0,12 | 6,1 | 3,43 |
| 3,29 | 0,99 | 12,71 | 1,64 | 0,84 | 0.41 | 4,10 | 4,09 | 13,57 | 0,99 | 7,3 | 8,63 |
| 4,95 | 0.08 | 2,17 | 1.10 | 0,63 | 0,11 | 2,93 | 4,89 | 2.25 | 0,19 | 8,4 | 1,40 |
| 5,05 | 0,09 | 10,16 | 1,69 | 0,56 | 0,12 | 2,62 | 4,41 | 0,73 | 0,11 | 15,1 | 8,19 |
| 5,09 | 0,14 | 3,73 | 1,28 | 0,90 | 0,27 | 2,74 | 3,82 | 1,18 | 0.12 | 10,2 | 2,44 |
| 5,64 | 0,13 | 12,96 | 1,99 | 0,97 | 0,25 | 3,31 | 4,62 | 0,39 | 0.05 | — | 8,76 |
| 6,46 | 0,06 | 1,99 | 1,73 | 0,71 | 0,11 | 3 37 | 5,15 | 0,40 | 0.03 | — | 1,29 |

**Mergel-Nähr-**

(Gleichmässigkeit der Mergel in Bezug

| Lfd. No. | Buch-No. | Messtischblatt. Geognost. / Agronom. Bezeichnung. Ackerkrume = A, Urkrume = Ur, Untergrund = Unt. Tiefe der Entnahme in Decimetern | | Körnung: Grand | Sand | Thonhaltige Theile | Stickstoffabsorption des Feinbodens (unter 2 mm) | Wassercapacität |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 59 | Hohenfinow M | 15 Unt | 9,4 | 48,6 | 42,0 | — | 20,0 |
| 2 | 545 | Fahrenholz SM | 0-2 A | 3,9 | 58,6 | 37,4 | 42,8 | 23,1 |
| 3 | 547 | » M | 10 Unt | 2,8 | 42,0 | 55,2 | — | — |
| 4 | 642 | Olschienen ∂m SM | Unt | 3,2 | 61,6 | 35,2 | — | — |
| 5 | 715 | Stolpe ∂m SM | 13 Unt | 3,6 | 54,8 | 41,6 | — | — |
| 6 | 723 | » ∂m SM | 12 Unt | 3,9 | 45,2 | 50,8 | — | — |
| 7 | 780 | Schwochow ∂m SM | 13-14 Unt | 3,7 | 58,4 | 38,0 | — | — |
| 8 | 792 | Beyersdorf ∂m SM | 16-17 Unt | 3,8 | 55,6 | 40,6 | — | — |
| 9 | 862 | Lippehne ∂m SM | 17-18 Unt | 3,1 | 60,6 | 36,2 | — | 21,8 |
| 10 | 865 | » ∂m SM | 14-15 Unt | 3,4 | 49,6 | 47,0 | — | — |
| 11 | 871 | Schönow ∂m SM | 17-18 Unt | 3,2 | 57,2 | 39,6 | 47,3 | 25,2 |
| 12 | 875 | » ∂m SM | 18-19 Unt | 2,0 | 56,8 | 41,2 | — | — |
| 13 | 878 | » ∂m SM | 15-16 Unt | 2,4 | 57,5 | 40,1 | — | — |
| 14 | 888 | Bernstein ∂m SM | 15-16 Unt | 6,1 | 57,6 | 36,4 | — | 22,4 |
| 15 | 891 | » ∂m SM | 10-11 Unt | 1,3 | 34,3 | 64,4 | — | — |
| 16 | 906 | Passenheim ∂m SM | Oberfl. Ackerkr | 3,5 | 58,8 | 37,7 | — | — |
| 17 | 1017 | Hagen dm SM | 20 Unt | 4,1 | 56,0 | 40,0 | — | 22,6 |
| 18 | 1023 | Stade dm SM | 18 Unt | 3,6 | 40,4 | 56,0 | — | 28,5 |
| 19 | 1052 | Klonowo ∂m SM | 15 Unt | 4,9 | 60,0 | 35,2 | — | — |
| 20 | 1057 | Tuchel ∂m SM | 40 Unt | 5,5 | 57,7 | 36,7 | — | — |
| 21 | 1321 | Vietz ∂m SM | 40 Unt | 5,4 | 71,2 | 23,4 | — | — |
| 22 | 1334 | Hohenwalde ∂m SM | 20 Unt | — | — | — | — | — |
| 23 | 1311 | Artlenburg ∂m SM | 20 Unt | 2,8 | 40,4 | 56,8 | — | — |
| 24 | 1312 | » ∂m SM | 20 Unt | 4,0 | 33,2 | 42,8 | — | — |
| 25 | 1318 | Hittfeld dm SM | circa 40 Unt | 3,2 | 63,2 | 33,6 | — | — |
| 26 | 1005 | Hooreburg dm SM | 35 Unt | 6,2 | 57,6 | 36,2 | — | 20,6 |
| 27 | 1006 | » dm SM | 80 Unt | 4,2 | 69,2 | 26,6 | — | 20,9 |

**stoffanalysen.**

auf Nährstoff-Phosphorsäure und -Kali.)

| Eisenoxyd | Thonerde | Phosphorsäure | Kalk | Magnesia | Kali | Natron | Hygroskopisches Wasser | Glühverlust (excl. Hygrosk. Wasser, Humus, Stickstoff u. Kohlensäure) | Humus | Stickstoff | Kohlensäure | Verhältniss $Al_2O_3 : Fe_2O_3$ | Verhältniss $Al_2O_3 : K_2O$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2,21 | 2.30 | 0,09 | 6.24 | 0,60 | 0,29 | 0.07 | 1.18 | 1.67 | 0,34 | 0,02 | 4.50 | 10 : 9.6 | 10 : 1,3 |
| 1.94 | 1.47 | 0,14 | 4,89 | 0.61 | 0 32 | 0,11 | 1,03 | 1,82 | 1,33 | 0,11 | 3 46 | 10 : 13,2 | 10 : 2,2 |
| 2,51 | 2,35 | 0,10 | 7.99 | 1,35 | 0,43 | 0,14 | 1,26 | 2,03 | 0,16 | 0,02 | 6,23 | 10 : 10.7 | 10 : 1.8 |
| 1,25 | 1.63 | 0,07 | 5,81 | 1,22 | 0.30 | 0.10 | 0.82 | 1.54 | 0,11 | 0,01 | 4,60 | 10 : 7,7 | 10 : 1.8 |
| 2,26 | 1,03 | 0,08 | 7,67 | 0 86 | 0.27 | 0,12 | 0,69 | 1,43 | 0,12 | 0,01 | 5,94 | 10 : 22.0 | 10 : 2,6 |
| 2,33 | 2,18 | 0,10 | 8,10 | 1,08 | 0,39 | 0.15 | 0.92 | 2,32 | 0,17 | 0,02 | 5,58 | 10 : 10.7 | 10 : 1.8 |
| 2,12 | 1,96 | 0,07 | 5 07 | 0,83 | 0,30 | 0.10 | 0,94 | 1,64 | Spuren | 0,04 | 3,70 | 10 : 10,8 | 10 : 1,5 |
| 2,03 | 1,97 | 0,07 | 5.36 | 0,90 | 0,32 | 0,10 | 0,72 | 4.07 | Spuren | 0,04 | 4,03 | 10 : 10,3 | 10 : 1,6 |
| 1,82 | 1,62 | 0,07 | 4,70 | 0.56 | 0 20 | 0.13 | 0,81 | 1.41 | Spuren | 0.03 | 3,47 | 10 : 11.2 | 10 : 1.2 |
| 2,14 | 2,03 | 0,08 | 6,35 | 1.25 | 0.36 | 0.10 | 1.10 | 2.21 | Spuren | 0 03 | 4,62 | 10 : 10,5 | 10 : 1,8 |
| 2.27 | 1.80 | 0,07 | 5,73 | 1,05 | 0 26 | 0,08 | 0,42 | 2,04 | Spuren | Spuren | 4.93 | 10 : 12,6 | 10 : 1,4 |
| 2,09 | 2.34 | 0,10 | 5,65 | 0,84 | 0 34 | 0,25 | 1,15 | 1.46 | 0,13 | 0.04 | 4,55 | 10 : 8.9 | 10 : 1,5 |
| 1,96 | 1,72 | 0,07 | 4.75 | 0,64 | 0,31 | 0.07 | 0,90 | 1,48 | Spuren | 0.01 | 3 52 | 10 : 11.4 | 10 : 1,8 |
| 1,65 | 1,82 | 0 07 | 5,39 | 1,16 | 0.30 | 0,08 | 0,69 | 1,20 | 0.44 | 0.03 | 4.71 | 10 9,1 | 10 : 1,6 |
| 2,70 | 2,76 | 0,08 | 4.49 | 1.46 | 0,38 | 0.10 | 1,62 | 1,92 | 0.23 | 0,02 | 3,94 | 10 : 9.8 | 10 : 1,4 |
| 2,32 | 2.38 | 0,10 | 5.45 | 1,18 | 0,33 | 0.20 | 1,46 | 1,35 | 0 84 | 0,08 | 4.59 | 10 : 9,7 | 10 : 1,4 |
| 1,71 | 1,57 | 0,05 | 11,65 | 0.71 | 0,14 | 0,07 | 0,95 | 1,18 | Spuren | 0,02 | 9,28 | 10 : 10,9 | 10 : 0,9 |
| 1.96 | 1,76 | 0,08 | 18,58 | 0.73 | 0,32 | 0.13 | 1,26 | 1,48 | Spuren | 0.02 | 14.33 | 10 : 11,1 | 10 : 1,8 |
| 2.10 | 1,94 | 0,10 | 5.56 | 1,07 | 0,44 | 0,08 | 1.43 | 1,46 | Spuren | 0,01 | 4,80 | 10 : 10,8 | 10 : 2,3 |
| 2,14 | 2,23 | 0,09 | 5,48 | 1,10 | 0,41 | 0,08 | 1,43 | 1,61 | Spuren | 0,02 | 4,50 | 10 : 9,6 | 10 : 1,9 |
| — | — | 0,05 | 6,8 $CaCO_3$ | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | 0,08 | 16,0 $CaCO_3$ | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2,57 | 2,75 | 0,09 | 10,70 | 0.67 | 0,40 | 0,08 | 1,70 | 2,07 | Spuren | 0,03 | 7,76 | 10 : 9,3 | 10 : 1,5 |
| 2,19 | 2,18 | 0,08 | 7,16 | 0,70 | 0,35 | 0,08 | 1,34 | 1,73 | Spuren | 0,02 | 5,32 | 10 : 10,0 | 10 : 1,6 |
| 1,81 | 1,82 | 0,09 | 5,95 | 0,46 | 0,30 | 0,07 | 1,17 | 1,49 | Spuren | 0,03 | 4.26 | 10 : 9,9 | 10 : 1,6 |
| 1,69 | 1,40 | 0,08 | 10,12 | 0,48 | 0,21 | 0,07 | 0,79 | 1,19 | Spuren | 0.01 | 7,82 | 10 : 12,1 | 10 : 1 5 |
| 1,55 | 1,50 | 0,05 | 4,02 | 0,40 | 0,24 | 0,07 | 0 95 | 1,15 | Spuren | 0,01 | 2.99 | 10 : 10,3 | 10 : 1,6 |

| Lfd. No. | Buch-No. | Messtischblatt. Geognost. / Agronom } Bezeichnung<br>Ackerkrume = A Urkrume = Ur<br>Untergrund = Unt<br>Tiefe der Entnahme in Decimetern | | | Körnung | | | Stickstoff-absorption des Feinbodens (unter 2 mm) | Wassercapacität |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Grand | Sand | Thonhaltige Theile | | |
| 28 | 1024 | Stade | dm SM | ? Unt | 11,8 | 59,6 | 28,6 | — | — |
| 29 | 1025 | Hagen | dm SM | 25 Unt | 3,2 | 64,5 | 32 3 | — | — |
| 30 | 1026 | » | dm SM | Unt | 2,4 | 53,6 | 44,0 | — | — |
| 31 | 1027 | » | dm SM | 21 Unt | 5,4 | 45,0 | 49,6 | — | — |
| 32 | 1028 | Stade | dm SM | 19 Unt | 6,6 | 44,6 | 48,8 | — | — |
| 33 | 1357 | Dritschmin | ∂m SM | 13 Unt | 4,2 | 64.8 | 31,0 | — | — |
| 34 | 1363 | Schüttenwalde | ∂m SM | 13 Unt | — | — | — | — | — |
| 35 | 1360 | Zalesie | ∂m SM | 18 Unt | — | — | — | — | — |
| 36 | 1038 | Hagen | ∂m.SM | 22 Unt | 6,2 | 41,2 | 52,6 | — | — |
| 37 | 117 Dr. Hölzer | Nechlin | ∂m ȞSM | Oberkr | 1,8 | 59,3 | 38,1 | 7,89 | 27,2 |
| 38 | 85 Dr. Hölzer | Prenzlau | ∂m HSM | ? | 2,1 | 66,3 | 31,1 | — | 29,1 |
| 39 | 65 Dr. Hölzer | Bartenstein | ∂m SM | 4 Oberkr | 7,8 | 49,9 | 41,7 | — | 24,4 |

| Eisenoxyd | Thonerde | Phosphorsäure | Kalk | Magnesia | Kali | Natron | Hygroscopisches Wasser | Glühverlust (excl. Hygrosc. Wasser, Humus, Stickstoff u. Kohlensäure) | Humus | Stickstoff | Kohlensäure | Verhältniss $Al_2O_3 : Fe_2O_3$ | Verhältniss $Al_2O_3 : K_2O$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,64 | 0,96 | 0,07 | 4,79 | 0,34 | 0,24 | 0,11 | 0.58 | 0,76 | Spuren | 0,01 | 3,70 | 10 : 17,1 | 10 : 2,5 |
| 1,55 | 1,67 | 0,06 | 4,89 | 0.86 | 0,34 | 0,07 | 0,70 | 1.24 | Spuren | 0,02 | 4,17 | 10 : 9,3 | 10 : 2,0 |
| 2,35 | 1,97 | 0,09 | 9,11 | 0,79 | 0,43 | 0,11 | 1,46 | 2,18 | Spuren | 0,02 | 7.20 | 10 : 11,9 | 10 : 2,2 |
| 1,74 | 1,64 | 0,09 | 16,00 | 0,79 | 0,32 | 0,08 | 0,83 | 1,62 | Spuren | 0,01 | 12,18 | 10 : 10,6 | 10 : 2,0 |
| 1,83 | 1,59 | 0,09 | 16,32 | 0,86 | 0,34 | 0,13 | 1,08 | 1.23 | 0,26 | 0,02 | 12,81 | 10 : 11,5 | 10 : 2,1 |
| 2,13 | 1,52 | 0,09 | 4,47 | 0.64 | 0,39 | 0,08 | 0.91 | 2,57 | — | — | 2,16 | 10 : 14,0 | 10 : 2.6 |
| 2.09 | 1,84 | 0,10 | 4,92 | 0,90 | 0,27 | 0,04 | 1,00 | 1,50 | — | — | 3 82 | 10 : 11,4 | 10 : 1,5 |
| 2,57 | 2 26 | 0,10 | 5,07 | 0,79 | 0,47 | 0,09 | 1,25 | 1,87 | Spuren | — | 3,59 | 10 : 11,4 | 10 : 2,1 |
| 1,78 | 1.93 | 0,08 | 15,26 | 0,85 | 0,32 | 0,14 | 1,25 | 0,97 | 0,18 | 0,03 | 12,32 | 10 : 9,2 | 10 : 1,7 |
| 2,50 | 2,43 | 0,11 | 1,58 | 0,52 | 0,29 | 0,06 | — | 2.25 | 0,98 | 0,10 | 0,82 | 10 : 10,3 | 10 : 1,2 |
| 2.29 | 2,22 | 0,18 | 2,17 | 0,60 | 0.38 | 0,15 | — | 3,16 | 0,15 | 0,09 | 1,11 | 10 : 10.3 | 10 : 1,7 |
| 2,85 | 2,75 | 0,15 | 5.91 | 1,14 | 0,58 | 0,17 | — | 2,03 | 0,28 | 0,02 | 4,17 | 10 : 10,4 | 10 : 2,1 |
| | | | | | | | | | Im Durchschnitt | | | 10 : 11.1 | 10 : 1,76 |

# Geologische Mittheilungen über die Gegend von Gilgenburg und Geierswalde in Ostpreussen.

Von Herrn **R. Michael** in Berlin.

Blatt Gilgenburg wird in topographischer Hinsicht charakterisirt durch eine ausgedehnte, in ihren Oberflächenformen sehr unregelmässig gestaltete Hochfläche und eine breite thalartige Senke mit den beiden grossen Seen von Gilgenburg und den kleineren Wasserbecken ihrer Nachbarschaft. Der Hochfläche gehört die Osthälfte des Blattes und der südwestliche Theil desselben an; sie erreicht ihre grössten Erhebungen in der Gegend von Oschekau, Logdau und Jankowitz, erniedrigt sich nach N. gegen ein grösseres Becken westlich und nördlich von Tannenberg und dacht sich nach S. südlich einer Linie Heeselicht—Jankowitz gleichfalls gegen eine überaus einförmige Hochebene ab, welche dann das südlich angrenzende Bl. Usdau beherrscht. Der Theil der Hochfläche westlich der grossen Senke ist ausserordentlich coupirt. Die Senke durchzieht die Westhälfte des Blattes in etwa nordsüdlicher Richtung; sie stellt kein einheitliches Thal oder ebenes Becken dar, sondern lediglich eine um 40—60 Meter niedriger gelegene Zone mit gleichfalls stellenweise recht unregelmässigem Gelände. Die Hochfläche westlich der Senke bricht durchgehends, die östlich derselben meistens mit steilen Rändern gegen sie ab; nur nördlich Seemen und bei Heeselicht erfolgt ein unmerklicher Uebergang beider in einander; nördlich Heeselicht, bei Jankowitz, bei Schönwäldchen und Ostrowitt greifen Erosionsschluchten in die Hochfläche weit hinein.

Der geologische Aufbau ist im Grossen und Ganzen einfach, wenngleich auch das Kartenbild bei dem überaus raschen und häufigen Wechsel der wenigen überhaupt in Betracht kommenden Schichten ein ziemlich buntes ist.

Es handelt sich, von den alluvialen Bildungen abgesehen, im Wesentlichen nur um Sande und Geschiebemergel.

Der Geschiebemergel hat hier einen ganz anderen Charakter als in der Mark und in Pommern. In erster Linie ist seine sehr weit fortgeschrittene Entkalkung zu erwähnen. Die Bohrungen, in denen Mergel innerhalb der ersten 2 Meter erreicht wurde, gehören zu den seltensten Ausnahmen. In einer Brunnenbohrung[1]) in Tannenberg, deren Proben von JENTZSCH 1898 untersucht worden sind, ergab sich eine Entkalkung des Geschiebemergels bis auf 6 Meter, in Grünfelde bei Froegenau bis auf 3 Meter. Bei Logdau habe ich dieselbe in Aufschlüssen bis auf 4 Meter constatirt. Im Allgemeinen wird man mindestens die ersten beiden Meter als entkalkt vorauszusetzen haben.

Diese auffällige Erscheinung ist hauptsächlich nur auf das Gilgenburger Plateau beschränkt; auf Bl. Geierswalde, auch schon im nördlichsten Theile des Bl. Gilgenburg (Feldmarken Tannenberg z. Th. und Seewalde) greifen normalere Verhältnisse Platz, wenngleich ich auch fast nirgends, so wie es im Westen so häufig der Fall ist, Schläge angetroffen habe, die leicht und rationell verwerthbare Mergelstellen in hinreichender Zahl aufzuweisen haben. Die Thatsache, dass in den geologisch als Geschiebemergel anzusprechenden Bildungen überhaupt kalkige Schichten

[1]) Das mir freundlichst mitgetheilte Profil derselben ist folgendes:

| | | |
|---|---|---|
| 6 | Meter | Geschiebelehm |
| 5 | » | gelber Geschiebemergel, |
| 4,5 | » | grauer Geschiebemergel, |
| 0,5 | » | Grand, |
| 1 | » | grauer Geschiebemergel, |
| 6 | » | Grand, |
| 2 | » | grauer Geschiebemergel, |
| 2 | » | grandiger Sand, |
| 5 | » | gelblicher mittelkörniger Sand, |
| 1 | » | grauer Sand. |
| 33 Meter. | | |

vorkommen können, ist in der Gilgenburger Gegend fast unbekannt gewesen. In besonders coupirten Gegenden (Logdau, Wansen) habe ich auf einige Punkte erreichbaren Mergels aufmerksam machen können, so auch nördlich Heeselicht, wo derselbe am Abbruch einer Geschiebemergelscholle gegen den Gr. Damerau-See in längerer Erstreckung am Seeufer zu Tage tritt.

Es kommt allerdings hierbei noch ein anderer Umstand mit in Betracht: die klimatischen Verhältnisse der Gilgenburger Hochfläche sind ungünstige, die Bestellung etc. liegt daher stets erheblich gegen die benachbarten niedriger gelegenen Theile zurück; die Bodenverhältnisse sind wenig vortheilhaft, daher ist auch der landwirthschaftliche Betrieb nicht intensiv genug, die Gegend ist daher arm. *Eine andere* auffällige Erscheinung zeichnet die Geschiebemergelpartieen der Gilgenburger Gegend ausserdem aus: Der überaus grosse Reichthum des Bodens an Steinen jeder Art. Es sei gleich hier vorausgeschickt, dass wir uns auf der Gilgenburger Hochfläche in einem Gebiet zahlreicher und dichtgedrängter Endmoränen befinden, die eine intensive Steinbestreuung sehr wohl zu erklären vermögen. Aber während gewöhnlich in anderen Gebieten im Laufe der Zeit die Steine abgesammelt, vergraben oder verbraucht worden sind, hat man hier oft den Eindruck, als ob Nichts geschehen sei; man hat sich meist begnügt, die Steine zu Haufen zusammen zu thun. Die Steinhaufen auf den Feldern, an den Dorf- und Flurgrenzen erreichen grosse Breite und Höhe; bei der Zahl der kleinen Schläge und Grundstücke erhalten solche Gebiete ein merkwürdiges Aussehen. Südlich Lehwalde zu beiden Seiten der Strasse nach Groschken erreichen z. B. die Steinhaufen eine derartige Fülle, dass man von weitem eher glaubt, ein Feld mit reicher Ernte, mit dichtgedrängten kleinen Staken vor sich zu haben; ich habe dort Felder betreten, auf denen die durch Steinhaufen bedeckte Fläche die beackerte an Ausdehnung beinahe übertraf.

Das dritte Merkmal, welches den Geschiebemergel von dem normalen unterscheidet, ist die oft sehr erhebliche Auswaschung seiner oberflächlichen Schichten, die dadurch eine sehr sandige und grandige Beschaffenheit bekommen.

Zur Ziegelfabrikation wird der Geschiebelehm an verschiedenen Stellen ausgebeutet, aber nur in geringem Umfange. (Wansen, südlich Heeselicht, westlich Gilgenburg, Jankowitz.) Der Geschiebemergel ist als oberer aufzufassen; unterer Geschiebemergel tritt nur an wenigen vereinzelten Punkten auf.

Von den Sanden geben die unterdiluvialen Sande zu besonderen Bemerkungen keinen Anlass; sie erscheinen nur an den Rändern der Hochfläche und an den Seeufern, wo sie durch Erosion freigelegt sind. Durchragungen unterer Sande durch das obere Diluvium fehlen hier fast ganz; nur vereinzelte Vorkommnisse von geringer Ausdehnung wurden constatirt. Sie fehlen auch im Bereiche der Endmoränen, die also hier keine Aufpressungen darstellen.

Die übrigen Sande sind als oberdiluviale zu bezeichnen; allen gleich ist ein grosser Reichthum an grossen Geschieben und eine starke Steinbestreuung überhaupt, sodass von den Sandflächen als Ackerboden dasselbe zu gelten hat, was oben beim Geschiebemergel gesagt wurde. Die Sande insgesammt haben mehr grandigen Charakter und es erfolgen Uebergänge in reine Grande sehr häufig. Im Allgemeinen erhalten die obersten Schichten durch die Verwitterung grösserer Steinchen lehmiges Aussehen und Beschaffenheit. Solche Flächen erwecken bei flüchtiger Betrachtung oft den Eindruck von Lehmflächen. Die Sande der Senke sind in ihrer Zusammensetzung von den Sanden der Hochfläche nicht verschieden; nur weisen die letzteren zahlreichere Geschiebe auf (Geschiebesande), die sich namentlich in der Nähe der Endmoränen häufen. In ihrem Verbreitungsgebiet treten dann die zahlreichen zugartigen Rücken auf, welche sich durch ihre grosse Steinbestreuung, das Auftreten von Kies- und Geröllparthien und von Blockpackung als Endmoränen erweisen.

Die Sande der Senke haben eine etwas mehr gleichmässige, schwach lehmige Oberfläche. Alle Sande erreichen beträchtliche Mächtigkeiten, z. Th. über 30 Meter.

In einer zu Krajewo nördlich von Gilgenburg niedergebrachten Bohrung findet sich in ca. 8 Meter Tiefe unter grandigen Sanden eine ca. 10 Meter mächtige Schicht von Diatomeen-Erde. An zwei Stellen,

nördlich und südlich vom Panzer-See südlich von Gilgenburg kommen untergeordnet Mergelsande vor, z. Th. mit geringfügigen Nestern von Kalk.

Von den alluvialen Bildungen ist ausser den ausgedehnten Torfflächen das Auftreten von Wiesenkalk-Ablagerungen an zahlreichen Stellen zu erwähnen. Der Kalk liegt meistens unter einer Torfdecke von wechselnder Mächtigkeit (Nordrand des Gr. Dameran-Sees etc.), seltener als oberste Schicht über Torf (z. B. am Südende des Gr. Damerau-Sees und am Bergling-See). Besonders bemerkenswerth ist sein Vorkommen am Südende des Kl. Damerau-Sees und nördlich vom Panzer See, wo Kalklager bis zu 8 Meter Mächtigkeit ermittelt wurden; ebenso erfüllen Wiesenkalk-Ablagerungen das Thal der Welle südlich vom Panzer See; die Mächtigkeit beträgt hier angeblich über 10 Meter. Auch südlich vom Bergling-See bilden Kalke überall den Untergrund der durch Erniedrigung des Wasserspiegels freigewordenen Wiesenflächen. Ebenso ist der Untergrund des flachen grossen Dameran-Sees östlich Gilgenburg Kalk; die Mächtigkeit ist nach älteren Aufzeichnungen gleichfalls sehr beträchtlich. Ein von dem Ingenieur Berger 1873 ausgearbeitetes Project, welches eine Erniedrigung dieses Sees um 12 Fuss bezweckte, enthält über die Beschaffenheit der Seeränder eine Reihe von schätzenswerthen Angaben. Eine grosse, die Verhältnisse darstellende Uebersichtskarte befindet sich bei der Besitzerin des Sees, der Gutsverwaltung Heeselicht (1 : 6000).

Es würden bei der geplanten Senkung des Wasserspiegels 850 Morgen Land gewonnen worden sein, darunter fast 150 Morgen Kalk, 110 Morgen Torf, 300 Morgen humoser Sand, 193 Morgen Modder (z. Th. thonig-kalkiger Humus bis unreiner Kalk).

Das Project ist nicht zur Ausführung gelangt, wohl aber ist der Wasserspiegel im Laufe der vergangenen Jahre um 1 Meter gesenkt worden, wodurch sich bei den so überaus flachen Wasserbecken des Gr. Damerau- und Bergling-Sees die Seeränder sehr verändert haben.

Blatt Geierswalde wurde in der geologischen Kartirung erst begonnen; es wurden nur der an Blatt Gilgenburg sich an-

schliessende Südrand und die Ackerfläche von Kirsteinsdorf fertig gestellt. Ersterer Theil giebt zu Bemerkungen keinen Anlass, hinsichtlich Kirsteinsdorf ist hier noch Folgendes zu erwähnen:

Das weite Thalgebiet der Drewenz, welches sich in fast nord-südlicher Richtung erstreckt, ist in der unmittelbaren Nachbarschaft des Flusses von sehr wasserhaltigen Torfflächen erfüllt, während die höher gelegenen Parthieen mit zahlreichen Hügeln und Kuppen von Sanden zusammengesetzt werden, die stellenweise ebene Terrassenflächen am Thalrande bilden.

An diese Terrassen ist das Auftreten von Kalken geknüpft, die u. A. in einer grösseren Fläche (4 Morgen) zu beiden Seiten eines kleinen Nebenbaches auftreten, welches im Jagen 3 der Kirsteinsdorfer Forst von der Strasse nach Hohenstein aus in südlicher Richtung dem Hauptthale zufliesst. Sie bilden hier die unmittelbare Oberfläche der kleinen Terrasse, die sich bis 10 Meter über das heutige Bach-Niveau erhebt; ihr Untergrund ist stets Sand, die Mächtigkeit schwankt ausserordentlich, übersteigt aber nirgends 2 Meter. Andere vereinzelte Kalknester wurden noch vielfach in der Forst festgestellt; sie sind hier an kleine Senken innerhalb der in ihren Oberflächenformen rasch wechselnden Sandgebiete gebunden. Ebenso finden sich in der unmittelbaren Nachbarschaft des Flusses mehrfach zweifellos alluviale Kalke. Die zuerst erwähnten, unter andern z. B. im Jagen 13 auftretenden Kalke sind jung-diluvialen Alters aus der Zeit der Entstehung der jüngsten Thalterrasse.

Die Kalke sind z. Th. thonig, vielfach rein-weiss und trocken, fühlen sich mehlig an und lassen sich leicht in feines, staubiges Kalkmehl zerreiben. Bei Beimengung von Eisenhydroxyd nehmen sie eine gelblich-braune Färbung an. Der Gehalt an kohlensaurem Kalk schwankt nach zahlreichen (25) im Laboratorium für Bodenkunde von C. Radau und F. Schucht ausgeführten Analysen zwischen 75 und 93 pCt., beträgt im Mittel: 84 pCt. Nur einige Proben von der unmittelbaren Oberfläche erwiesen sich stärker verunreinigt und hatten 60—62 pCt. $CaCO_3$.

Der gewinnbare Vorrath dieses für die unmittelbarste Nachbarschaft bei der weit fortgeschrittenen Entkalkung des Acker-

bodens um so werthvolleren Meliorationsmittels beträgt etwa 150000 Zentner, also eine für die Bedürfnisse von Gr. Kirsteinsdorf vollauf ansreichende Menge.

Ueber die Endmoränen habe ich folgende Beobachtungen gemacht:

Die Endmoränen äussern sich hier geologisch lediglich als Aufschüttungen von Sanden, Granden mit grossen Mengen von Blöcken und von Blockpackung auf Sanden und Grundmoränen-Material, oft mit ausserordentlich zahlreichen Kalkgeschieben; die zugartige Anordnung der Kuppen und Rücken tritt im Landschaftsbilde deutlich heraus. Die Karte versagt stellenweise vollständig, da die Terrainzeichnung namentlich in coupirten Gebieten durchaus ungenügend, sogar willkürlich ist.

Die südlichste Endmoräne habe ich südöstlich von Soldau [1]) in der Napiwoddaer Forst südlich Narzym und dann namentlich bei Illowo unmittelbar an der russischen Grenze zu beiden Seiten der Eisenbahn nach Mlawka beobachtet; hier häufen sich sehr steile Berge mit dichter Blockbestreuung, z. Th. grosser Blockanhäufung. Ferner konnte ich im Anschluss an die Untersuchungen Dr. Gagel's im Neidenburger Gebiet Blockpackung an der Chaussee Usdau-Neidenburg am Gute Carlshof feststellen; im Uebrigen habe ich den Eindruck gewonnen, dass die hauptsächlichsten der bei Neidenburg sehr zahlreichen Endmoränenzüge von Neidenburg aus nach Nordwesten aufbiegen. Längs der Neidenburg-Hohensteiner Chaussee lassen sich scharf markirte Züge mit intensiver Blockbestreuung bis Rontzken verfolgen. Der südwestlichste der Züge, die ihrerseits von Thälern begleitet werden, wird durch die Umgebung des Dorfes Sierokopass bezeichnet, die nächste Etappe durch die Ortschaften Littfinken, Sallusken und Rontzken, die dritte durch die Berge des Neidenburger Stadtwaldes.

Bei Rontzken erfolgt eine Umbiegung des äussersten Zuges nach W. auf Skottau zu, und diese Endmoräne erlangt weiterhin

[1]) Vergl. Jentzsch, Nachweis der beachtenswerthen und zu schützenden Bäume, Sträucher und erratischen Blöcke in der Provinz Ostpreussen und Beiträge zur Naturkunde Preussens (herausgegeben von der Physikalisch-Oekonomischen Gesellschaft zu Königsberg), Königsberg i. Pr. 1900, S. 114 und 116.

zu beiden Seiten des Skottau-Sees und von da in westlicher Richtung eine prächtige typische Entwickelung. Als geschlossene steile Mauer ragt sie südlich der Chaussee nach Gardienen aus der Umgebung heraus; ungemein viele grosse Blöcke sind hier zu beobachten; sie erstreckt sich über Kownatken auf Gr. Gardienen zu, wo sie die Chaussee überschreitet und reicht bis in die äusserste Ecke des Neidenburger Kreises hinein. Von hier ab ist ihr weiterer Verlauf durch die geologische Kartirung des Blattes Gilgenburg festgelegt worden. Derselbe geht über Oschekau, Jankowitz, Heeselicht, Bergling, Wansen, Lehwalde und Groschken.

Wie schon erwähnt, sind nicht nur die topographisch hervortretenden Endmoränenzüge, sondern auch ihre Nachbarschaft mit Blöcken besät, sodass sich deutlich einzelne Blockbeschüttungszonen hervorheben. Bei der Gardienen-Jankowitzer Endmoräne reicht diese Bestreuungszone bis nördlich Ganshorn; hier zählte ich in einer schmalen, langgestreckten Wiesenschlinge an 400 über $^1/_2$ Cubikmeter grosse Blöcke, die noch an ihrem ursprünglichen Platze sich befanden.

Weitere Endmoränen treten südlich Gilgenburg bei Kalborn, dann auch nördlich von Ostrowitt, bei Faulen, Ludwigsdorf und im Grünfelder Walde südlich von Tannenberg auf. Hier liegen wieder grosse Blockmengen verstreut; bei Faulen sind die Blockanhäufungen auf die Bergkuppen beschränkt. Es finden sich auch über 1 Cubikmeter grosse Blöcke eines festen kalkigen, diluvialen Conglomerats in auffällig grosser Anzahl; ähnliche Blöcke, im Ganzen etwa 10 Cubikmeter, habe ich in der Nähe einer endmoränenartigen Kuppe an der Chaussee zwischen Mertinsdorf und Frögenau gesehen. Eine weitere Etappe wird durch die Gegend zwischen Kirsteinsdorf und Kl. Pötzdorf bezeichnet (Blatt Geierswalde); diese Endmoräne verläuft über Geierswalde, Kittnau, Döhlau, Steinfliess und geht dann in das grosse Endmoränengebiet der Kernsdorfer Höhe über.

Das Verhalten der einzelnen Endmoränenzüge zu einander bedarf noch der weiteren Klarstellung, die erst durch Kartirung des gesammten Gebietes gewonnen werden kann.

# Ueber die Kalklager im Diluvium bei Zlottowo in Westpreussen.

Von den Herren **A. Jentzsch** und **R. Michael** in Berlin.

Mit 9 Abbildungen im Text.

Die Kalklager von Zlottowo bei Löbau in Westpreussen wurden von R. MICHAEL gelegentlich der geologischen Aufnahme-Arbeiten auf den Blättern Gilgenburg und Geierswalde 1900 und 1901, dann in besonderem Auftrage durch A. JENTZSCH im October 1901 untersucht.

Die Kalklager dürften einst von erheblichem Nutzen für die Landwirthschaft des südlichen Ost- und Westpreussens werden und sind auch wissenschaftlich von mehrfachem Interesse.

1. Lage und Grösse (vgl. die Karte Fig. 1). Das den Landwirthen der näheren Umgegend seit über 30 Jahren bekannte Haupt-Kalkvorkommen liegt 5 Kilometer nordöstlich vom Bahnhof Löbau im westpreussischen Kreise Löbau, nur 3,5 Kilometer von der ostpreussischen Grenze entfernt auf der Feldmark Zlottowo und einem kleinen, nordwestlich von diesem Dorfe angrenzenden Theile der Feldmark Löbau in einem Höhenzuge, der, nordöstlich von Löbau ansetzend, sich in nördlicher Richtung auf Grabau zu erstreckt. Der Pflasterweg von Löbau nach Grabau verläuft auf dem Kamm der Erhebung. Die Aufschlüsse liegen von diesem Wege 270 Meter entfernt neben dem von Zlottowo nach Lossen führenden Wege, bei 170 bis 180 Meter Meereshöhe, 6 – 12 Meter über einer weiten torferfüllten Niederung, die östlich angrenzt. Das Kalklager zieht entlang der zur Wiese hingeneigten Ab-


Karte
des
Kalklagers von Zlottowo.
Maasstab 1:200000.
Kalklager
Osterode
Deutsch-Eylau
Bahnhof
Löbau
Bahnhof
Grabau
Kalklager
Cossen
Zlottowo
Kl. Nappern
Kernsdorfer
Höhe
313 m
Steffenswalde
Döhlau
Geierswalde
Marwalde

Fig. 1.



dachung und ist in der Richtung von NNO. nach SSW. auf 400 Meter Länge, quer etwa durchschnittlich auf 60 Meter Breite durch Gruben und Handbohrungen nachgewiesen; 3 grössere Gruben liegen südwestlich, 1 nördlich des kleinen Verbindungsweges. Die nachgewiesene Fläche beträgt rund 10 preussische Morgen oder 2,5 Hektar.

Ein zweites Kalklager von wesentlich gleicher Beschaffenheit liegt 1 Kilometer nördlicher, 240 bis 500 Meter westlich der Strasse von Lossen nach Graban, nahe der Zlottowo-Grabauer Flurgrenze. Fällt man von dem Ostende des Aufschlusses ein 240 Meter langes Loth auf die Strasse, so erreicht man diese 270 Meter SSW. des über Abbau Zlottowo nach dem Nordende von Zlottowo führenden Weges. Dieses zweite Lager ist bis jetzt auf 0,45 Hektar oder 1,8 preussische Morgen Fläche nachgewiesen; wahrscheinlich erstreckt es sich in der Tiefe noch weiter.

Aus der Nachbarschaft und Gleichartigkeit beider Kalklager, wie aus den Aufschlüssen überhaupt ergiebt sich der Schluss, dass beide wahrscheinlich zusammenhängen und sich in dem Höhenzuge über die heute bekannten Grenzen hin ausdehnen; wie weit dieselben dort abbaufähig sind, kann aber nur durch speciellere Untersuchungen der Abraum-Verhältnisse festgestellt werden.

2. Lagerung. Die geologische Stellung des Höhenrückens, in welchem beide Kalklager auftreten, ist noch nicht völlig klargestellt; wahrscheinlich dürfte er mit in den Bereich der endmoränenartigen Bildungen gehören, die weiter östlich ansetzen und auf ostpreussischem Gebiete in die grossartig entwickelte Endmoränen-Landschaft der Kernsdorfer Höhen übergehen, welche mit 997 Fuss (313 Meter) Meereshöhe den höchsten, östlich der Weichsel gelegenen Punkt des deutschen Reiches bezeichnen[1]).

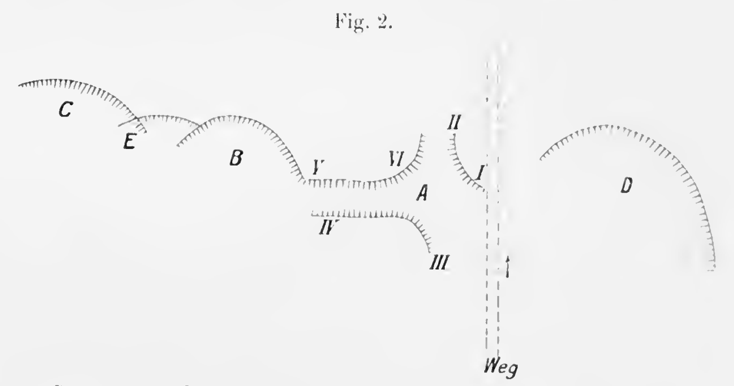
Wie aus den nachstehenden Profilen I—III ersichtlich, werden die Kalke zunächst von diluvialem Sand und Grand bedeckt, welcher seinerseits auf der Höhe von diluvialem Geschiebemergel

[1]) R. Michael, Geologische Mittheilungen über die Gegend von Gilgenburg und Geierswalde in Ostpreussen. Dieses Jahrbuch f. 1902, Heft 1, S. 77. Berlin 1902.

überlagert wird. Vielfach zieht sich letzterer am Gehänge herab und liegt dann unmittelbar auf dem Kalkmergel, während stellenweise sich ausser Sand noch Mergelsande zwischenschieben. Im Einzelnen ist noch Folgendes hervorzuheben:

Die nachfolgende Skizze (Fig. 2) zeigt die ungefähre Anordnung der Gruben zu beiden Seiten des Verbindungsweges, von dem seinerseits nach SSW. zu der nächsten Grube ein tiefer Einschnitt hinführt.

Fig. 2.




Schematische Skizze der 1900 und 1901 vorhandenen Aufschlüsse.

Bei $A_I$, in dem Einschnitt unmittelbar am Wege ist der Kalk von 1,5—2 Meter sehr sandigem Geschiebelehm überlagert, der dicht daneben bei $A_{II}$ sich auf 0,75 Meter mächtigen sehr sandigen, braunen Lehm mit kleinen Steinen und grösseren Geschieben reducirt. Bei $A_{III}$ besteht die Aufdecke aus Geschiebemergel von 1 Meter, darunter weissem Sand von 1 Meter Stärke, weiter nach SW. verringern sich beide, der Sand keilt aus, dann schwillt der Geschiebemergel bis zu 2 Meter Stärke an. Bei $A_{IV}$ wird der Mergel mächtiger; das ganze Profil besteht aus Mergel und steil aufgerichteten Sanden, die unter 55—80° nach SO. einfallen. Bei $A_V$ sehen wir 4 Meter Mergelsand mit vereinzelten Steinen, darunter diluviale Grande und sandigen Mergel. Bei $A_{VI}$ ist das Profil 2,5 Meter thoniger Geschiebemergel über Kalk. Zeigt sich also hier schon auf ganz beschränktem Raume ein ausserordentlicher Wechsel der den Kalk oberflächlich bedeckenden

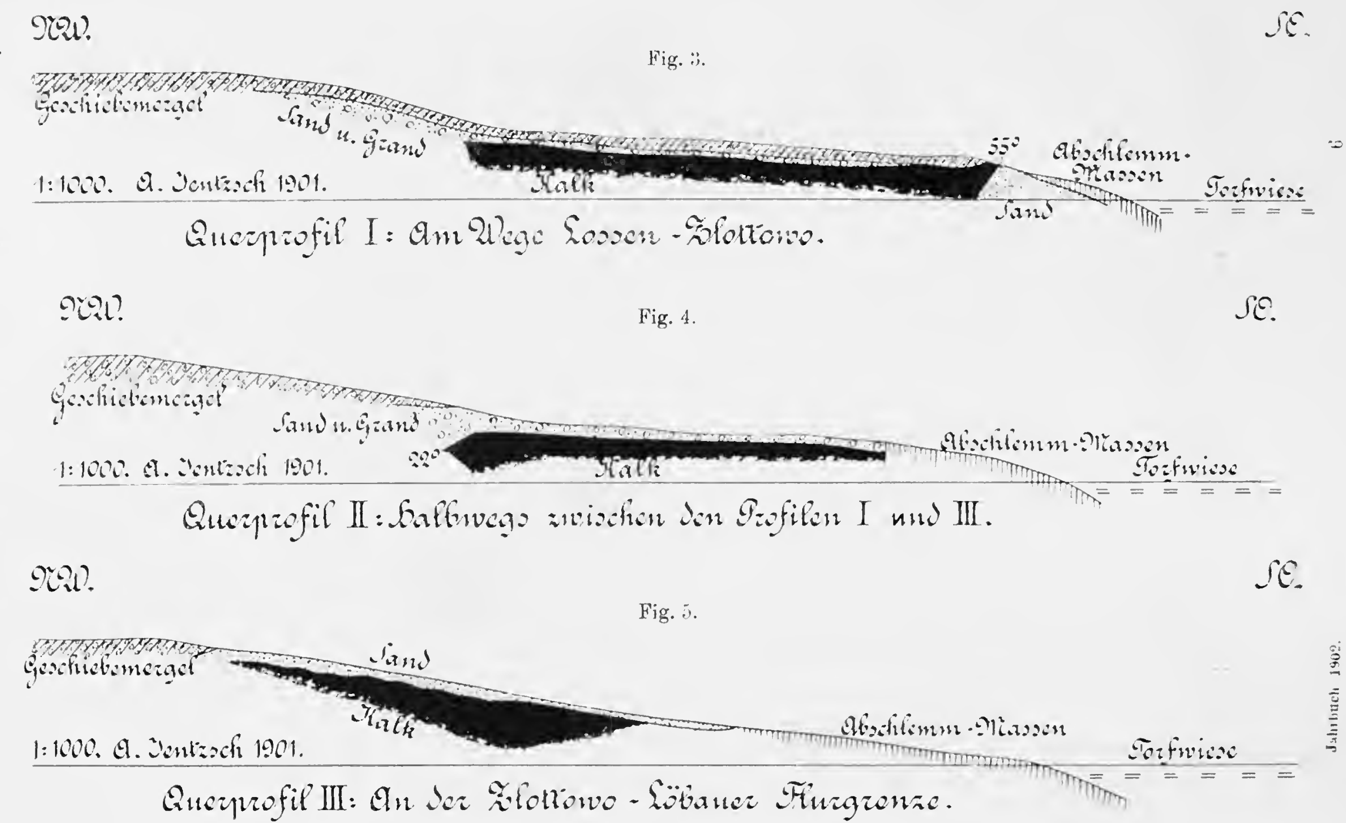



Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Schichten, so wiederholt sich dasselbe Verhältniss in noch höherem Grade in jeder der benachbarten Gruben B, C und E.

In B schwankt die Mächtigkeit des Lehmes und Mergels von wenigen Centimetern bis 3 Meter, dazwischen schalten sich auch hier thonige Sande und Mergelsande ein; in der Grube D liegen 2—5 Meter Sand über Kalk.

Fig. 6.



Ansicht der Grube B. — Aufgenommen von R. Michael 1900.

In der am weitesten nach SW. gelegenen Grube ist dann wieder so gut wie gar keine Bedeckung der Kalke mit Sand oder Lehm vorhanden.

In dem ersten Einschnitt $A_{IV}$ (Profil 1) sind auch Sande mit $55^0$ Einfallen unter den Kalken beobachtet worden: die Grenzfläche streicht dort N. $30^0$ O., mithin parallel dem Wiesenrande. Ob diese sichtlich gestörte Lagerung auf diluvialer Emporpressung oder auf späterer Rutschung beruht, müssen später bessere Aufschlüsse ergeben.

In dem mit 3,5 Meter Mächtigkeit nicht durchbohrten zweiten Kalklager wird der in ostwestlicher Richtung auf 150 Meter Erstreckung verfolgte Kalk durch Thalsand und Thalgrand von 0,5 Meter Mächtigkeit bedeckt und als diluvial gleichfalls erwiesen.

An den Kalken beider Lager fällt zunächst ihre helle Farbe auf, welche theils gelb, theils schneeweiss ist. Die oberen Lagen des

Kalkes sind zwar vorherrschend gelb gefärbt und gehen nach unten in die weissen über; doch finden sich auch gelbliche Zwischenlagen innerhalb der reinen, weissen Kalke, oder es liegen auch (z. B. in Grube B zuerst 2,5 Meter) weisse Kalke über 2 Meter gelben Kalken, wie denn hier überhaupt eine bestimmte Schichtenfolge zwischen den beiden verschieden gefärbten Kalken nicht vorhanden ist.

Die weissen Kalke kommen auch innerhalb der gelbgefärbten als Nester oder kleinere Knauern vor. Gelbe und weisse Kalke sind mithin als gleichzeitig abgelagert und als durch Umwandlung aus einander hervorgegangen zu erachten. Die Kalke sind schwach thonig, erdig, leicht zerreiblich und zerfallen durch Verwitterung zu einem gelblichen oder weisslichen Pulver, welches beim Mergeln des Ackers sich schnell vertheilt und wegen seiner Feinheit rasch auf die Pflanzennährstoffe wirkt (vergl. die am Schlusse angeführten Analysen, die im Durchschnitt 80—82 pCt. kohlensauren Kalk, mit geringfügigen Beimengungen von Kali, Phosphorsäure und Schwefelsäure ergaben).

3. Alter. Die Ueberlagerung durch Geschiebesand und Geschiebemergel beweist, dass die Kalke diluvial oder vordiluvial sein müssen. Leider ist eine paläontologische Altersbestimmung noch ausgeschlossen.

Die Kalke enthalten zwar als grosse Seltenheit Bruchstücke eines glatten, ziemlich dickschaligen Zweischalers, sowie undeutliche Pflanzenabdrücke, welche indess möglicherweise durch Wurzeln der alluvialen Pflanzendecke entstanden sein könnten, mithin nichts für Alter und Entstehungsart beweisen. Ein bei der ersten Besichtigung der Aufschlüsse des Einschnittes unmittelbar am Verbindungswege, mitten in thonigen Kalken gefundenes, deutlich bestimmbares Exemplar von *Belemnitella mucronata* würde zwar senones Alter beweisen, wenn es auf primärer Lagerstätte gefunden würde. Leider aber erscheint es gerade an jener Stelle wahrscheinlich, dass der betreffende Belemnit sich auf secundärer Lagerstätte befand. Auch sonst beweist nichts ein cretaceïsches Alter der Kalke; insbesondere liessen sich selbst mikroskopisch weder Foraminiferen noch Glaukonit nachweisen; petrographisch weicht das

Vorkommen von den bekannten Kreidegesteinen ab, schliesst sich vielmehr diluvialen und alluvialen Wiesenkalken (Seekreiden) in petrographischer Hinsicht vollkommen an.

Leider ergab auch die Ausschlämmung der Kalke und die mikroskopische Untersuchung des Rückstandes keinerlei positive Befunde, da auch die in diluvialen Kalken gewöhnlich zu erwartenden Diatomeen bei wiederholter Untersuchung nicht gefunden wurden.

Hätten wir Kreide, so wäre es eine Scholle nach Art der bei Klonau an der nahen Kernsdorfer Höhe aufgeschlossenen Tertiärscholle oder der etwas entfernter zu Osterode erbohrten, aus Tertiär und Kreide aufgebauten, welche beide durch Einen von uns beschrieben worden sind[1]). Viel wahrscheinlicher ist ein diluviales Alter; trifft ein solches zu, so können die Kalke nur Süsswasser-Interglacial und die Zweischaler nur *Unio.* sp. sein. Sie sind aber zweifellos älter wie die in Seitenthälern des Drewenzthales östlich Gr. Kirsteinsdorf bei Geierswalde auftretenden Kalke, die jungdiluvialen Alters (vom Alter der jüngsten Thalterrasse) sind, wie der Eine von uns beiden nachgewiesen hat[2]).

4. Mächtigkeit. Die aufgeschlossene Mächtigkeit der Kalke ist verschieden, je nach der Tiefe der Grube: in den bäuerlichen Gruben übersteigt dieselbe nicht 5 Meter, in den Gruben südlich wurde dieselbe zu 4, 6 und 8 Meter stellenweise an senkrechten Wänden gemessen; die wahre Mächtigkeit ist noch erheblich grösser. (Fig. 7.)

Durch eine Reihe von Bohrungen von privater Seite, die uns der Besitzer des grössten Theiles des Haupt-Kalklagers, Herr Fideikommissbesitzer Rose auf Döhlau freundlichst mittheilte, sind als grösste Mächtigkeiten des Kalkes 11, 14, sogar 17 Meter fest-

[1]) Vergl. A. Jentzsch, Ber. über das Ostpreuss. Provinzialmuseum. Schriften d. physikal. ökonom. Gesellsch. 1891, S. 74. — Derselbe, Ueber grosse Schollen im Diluvium. Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellsch. 1901, S. 105. — Auf unserer Kartenskizze Fig. 1 liegt die Klonauer Scholle in der Ziegelei dicht nördlich der Chaussee von Kl. Nappern nach Marwalde, wo die Strasse eine Art Passhöhe überschreitet.

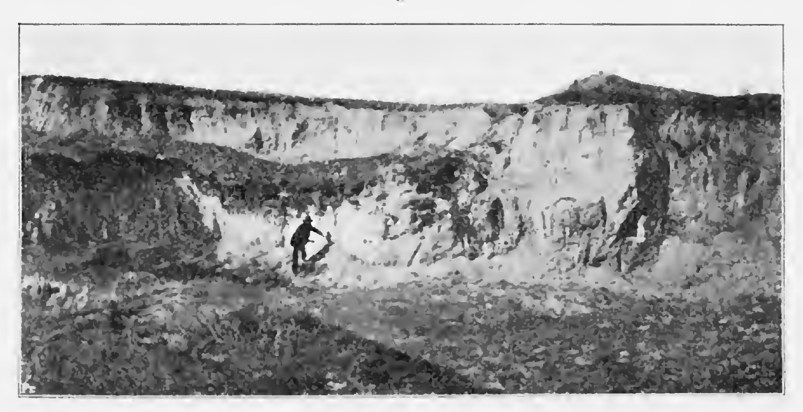
[2]) Michael, a. a. O., S. 75.

gestellt worden und als Untergrund ein blaugrauer kalkiger Thon, von welchem leider keine Proben mehr erhältlich waren.

Als Mindestwerth der durchschnittlichen Mächtigkeit sind



Fig. 7.



Ansicht der Grube C. — Aufgenommen von R. Michael 1900.

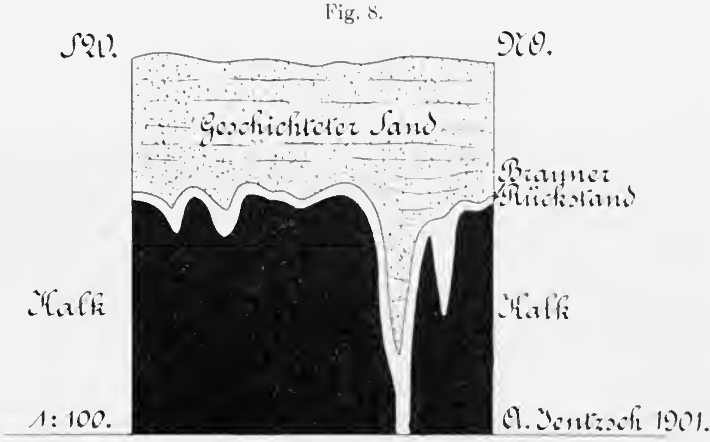
nach den Beobachtungen und Aufschlüssen 7 Meter, als wahrscheinlichster 10 Meter anzunehmen.

Das oben erwähnte zweite Kalklager wurde mit 3,5 Meter Tiefe nicht durchbohrt.

5. Geologische Orgeln. Die obere Grenzfläche des Kalkes ist in fast sämmtlichen Aufschlüssen überzogen mit einer 1—5 Centimeter dicken tiefbraunen fast kalkfreien Masse (vergl. die Analyse) von geringerem specifischen Gewicht, welche dadurch entstanden ist, dass das Grundwasser die obersten Lagen des Kalkes auflöste und deren schwer lösliche Theile zurückliess. Auf gleiche Weise entstanden die trichter-, sack- oder schlotförmigen Vertiefungen in dem Kalk, welche in Grube D sehr schön aufgeschlossen sind, durch ein Hinabsickern des Grundwassers an bestimmten Stellen. Dass Sickerwasser und nicht etwa strudelndes Wasser die Aushöhlung hervorbrachte, wird dadurch bewiesen, dass jener braune Lösungsrückstand sich unter zunehmender Mächtigkeit in die Trichter herabzieht. Letztere sind demnach

nicht Gletschertöpfe oder sonstige Strudellöcher, sondern sogenannte »Geologische Orgeln« (Fig. 8 und 9).

Fig. 8.




IV. Ansicht eines Theiles der Grubenwand, NO. vom Lossen-Zlottowo'er Wege. Geologische Orgeln im Kalk.

6. Gesammtmasse und Beschaffenheit. Für die praktische Anwendung der Zlottowoer Kalke kommt Folgendes in Betracht:

Nach obigen Darlegungen wäre Kalkmergel vorhanden

im Hauptlager wahrscheinlich 250000 Kubikmeter oder etwa $7^1/_2$ Millionen Centner;

im Hauptlager mindestens etwa 175000 Kubikmeter oder etwa $5^1/_4$ Millionen Centner;

im zweiten Lager über 15750 Kubikmeter oder fast $^1/_2$ Million Centner;

in beiden Lagern zusammen etwa 190000 bis 266000 Kubikmeter oder etwa $5^3/_4$ bis 8 Millionen Centner.

Hiervon mögen etwa 20000 Kubikmeter oder 600000 Centner bereits abgebaut sein.

Der Zlottowoer Kalkmergel ist erdig, leicht zerreiblich, und zerfällt zu einem mehlartigen, gelblichen Pulver, welches beim



Fig. 9.



Ansicht der Grube D. — Geologische Orgeln im Kalk.
Aufgenommen von R. Michael 1900.

Mergeln des Ackers sich schnell vertheilt und wegen seiner Feinheit rasch auf die Pflanzenstoffe wirkt.

Unsere Analysen ergaben im Durchschnitt 80—82 pCt. kohlensauren Kalk mit geringfügigen, praktisch kaum in Betracht kommenden Beimengungen von Kali, Phosphorsäure und Schwefelsäure.

Im einzelnen ergaben die Analysen Folgendes:

Nach einer Analyse der Deutschen Landwirthschaftsgesellschaft enthält der Kalk:

82,02 pCt. kohlensauren Kalk,
0,54 » Kalk, von anderen Säuren gebunden, und keinerlei pflanzenschädliche Stoffe.

Eine Analyse der Versuchsstation des Ostpreussischen Landwirthschaftlichen Central-Vereins zu Königsberg ergab:

| | | |
|---|---|---|
| 78,11 | pCt. | kohlensauren Kalk, |
| 0,97 | » | kohlensaure Magnesia, |
| 0,44 | » | schwefelsauren Kalk, |
| 0,20 | » | Kali, |
| 0,89 | » | Phosphorsäure. |
| 6,76 | » | Eisenoxyd und Thonerde, |
| 7,62 | » | Sand, |
| 3,26 | » | in Salzsäure lösliche Kieselsäure, Natron etc, |
| 1,75 | » | Wasser, |
| 100,00 | pCt. | |

Der Düngerwerth von einem Centner des getrockneten und gepulverten Kalkes berechnete sich danach auf 0,50 Mk.

Eine Reihe von Analysen wurden von der Direction der Königlichen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie veranlasst und im Laboratorium für Bodenkunde durch C. Radau ausgeführt:

I. 91 pCt. $CaCO_3$.

II. 81 » $CaCO_3$.

III. 76,4 » $CaCO_3$.

IV.

| | | |
|---|---|---|
| Thonerde | 1,080 | pCt. |
| Eisenoxyd | 0,814 | » |
| Kalk | 46,602 | » |
| Magnesia | 0,594 | » |
| Kali | 0,202 | » |
| Natron | 0,217 | » |
| Schwefelsäure | Spuren | |
| Phosphorsäure | 0,064 | pCt. |
| Kohlensäure | 36,606 | » |
| Humus | 0,687 | » |
| Stickstoff, Wasser, Unlösliches | 13,134 | » |
| Sa.: | 100,00 | pCt., |

also $CaCO_3$ = 83,2 pCt.

V. 89,9 pCt. $CaCO_3$.

VI. 80,3 » $CaCO_3$.

VII. 70,4 » $CaCO_3$.

VIII. Phosphorsäure von V. = 0,159 pCt.

IX.

| | | |
|---|---|---|
| Thonerde | 0,144 | pCt. |
| Eisenoxyd | 2,059 | » |
| Kalk | 52,332 | » |
| Magnesia | 0,510 | » |
| Kali | 0,123 | » |
| Natron | 0,170 | » |
| Schwefelsäure | Spuren | |
| Phosphorsäure | 0,096 | pCt. |
| Kohlensäure | 40,666 | » |
| Humus | 0,762 | » |
| Stickstoff, Wasser, Unlösliches | 3,138 | » |
| Sa.: | 100,00 | pCt., |

also $CaCO_3$ = 92,4 pCt.

X. Der thonige Kalk im kleinen Einschnitt enthielt:
65,3 pCt. $CaCO_3$.

XI. Im braunen Rückstand:
$CaCO_3$ = Spuren.

Eine zweite Analyse des braunen Rückstandes ergab:
$CaCO_3$ = 0,7 pCt.
Phosphorsäure = 0,522 »

Aus obigen Analysen kommen insbesondere die im Königlichen Laboratorium für Bodenkunde ausgeführten Analysen I, IV, V und IX in Betracht, weil nur diese nachweislich von der Hauptmasse des Kalklagers entnommene Proben betreffen. Sie ergaben im Mittel 89,1 pCt., alle 10 Analysen dagegen:

| | |
|---|---|
| 82,0 pCt. | 83,2 pCt. |
| 78,1 » | 89,9 » |
| 91,0 » | 80,3 » |
| 81,0 » | 70,4 » |
| 76,4 » | 92,4 » |

Im Durchschnitt von 10 Analysen: 82.47 pCt. kohlensauren Kalk.

Eine von A. Jentzsch persönlich aus zahlreichen verschiedenen Stellen des Kalklagers entnommene Mischprobe, welche nach Art der Entnahme möglichst genau der durchschnittlichen Beschaffenheit entsprechen dürfte, ergab bei der im Laboratorium der Geologischen Landesanstalt ausgeführten Analyse: 80,8 pCt. kohlensauren Kalk. Danach ist der Durchschnittsgehalt auf 81—82 pCt. anzunehmen.

7. Verwendbarkeit. Die reicheren Theile des Lagers, welche bis 92 pCt. kohlensauren Kalk enthalten, lassen sich zwar brennen und als Baukalk verwenden, der sogar schwach hydraulische Eigenschaften haben würde: sie sind aber doch zu unrein, um über den engsten örtlichen Bedarf hinaus Beachtung zu finden.

Das in der Gegend verbreitete Gerücht, das Kalklager würde Anlass zur Errichtung einer Cementfabrik geben, dürfte gleichfalls nicht zu verwirklichen sein.

Auch wäre volkswirthschaftlich eine technische Verarbeitung des Kalklagers nicht empfehlenswerth, weil dasselbe, trotz seiner Grösse, doch immerhin begrenzt ist und bei technischem Betriebe in absehbarer Zeit erschöpft werden müsste, während es als Mergel einen für die weitere Umgegend produktiven, daher doppelt werthvollen Schatz bildet.

Im Jahre 1897 wurde der Zlottowoer Mergel in den Zeitungen zum Preise von 25 Pfennigen für den Centner, frei Löbau, angeboten. Dies würde für die ganze Mergelmasse einen Werth von etwa $1^1/_4$ Millionen Mark ergeben. Der Transport auf Landstrassen nach Löbau kostet etwa 10 Pfennige für den Centner, was für die ganze Mergelmasse etwa $^1/_2$ Millionen Mark ausmachen würde. Abzüglich der Transportkosten hätte demnach der Mergel nur etwa $^3/_4$ Millionen Mark Werth, wovon noch die nicht unerheblichen Gewinnungskosten abzurechnen sein würden.

Ein Theil des Lagers ist noch jetzt in kleinbäuerlichem Besitz: der Hanpttheil ist aus solchem vor Jahren in den Besitz des damaligen Gutsbesitzers Markert auf Kl. Nappern und neuerdings in

den des Fideikommissbesitzers Rose in Döhlau, Kreis Osterode, übergegangen, welcher einen stärkeren Absatz von der Erbauung einer aus dem Löbauer Kreise nach dem Osteroder Kreise führenden Eisenbahn erhofft.

Schon seit Jahren ist der Zlottowoer Kalkmergel auf zahlreichen Gütern verwandt worden, bis hin zu dem 30 Kilometer entfernten Gute Mühlen im Kreise Osterode.

Bei Eröffnung einer Eisenbahn würde sich das Absatzgebiet bedeutend erweitern, ein Theil der an Fuhrlohn ersparten Beträge aber voraussichtlich auf den Rohpreis geschlagen werden, mithin zunächst den Grubenbesitzern zu Gute kommen.

8. Der volkswirthschaftliche Werth ist viel höher, als der private Verkaufswerth des Lagers, weil letzteres geeignet ist, die Erträge des Ackerbaus in mehreren Landkreisen wesentlich zu heben. Grosse Theile Ost- und Westpreussens bedürfen der Mergelung. Für letztere steht zwar vielorts diluvialer Geschiebemergel (Lehmmergel) zur Verfügung. Da dieser aber nur 10 bis 14 pCt. kohlensauren Kalk zu enthalten pflegt, zieht der Landwirth, mit Rücksicht auf die gestiegenen Arbeitslöhne, jetzt kalkreichere Mergel vor, welche weniger Arbeit erfordern.

Solche sind nun zwar als Wiesenmergel in beiden Provinzen weit verbreitet, fehlen aber gewissen Landstrichen. Ueberdies erfordert die Gewinnung von Wiesenmergel stets die Bekämpfung des Grundwassers, die Beseitigung von Abraum und die Zerstörung von Wiesennarbe. Ein dem Zlottowoer vergleichbares diluviales Kalklager ist in Westpreussen östlich der Weichsel sonst nur noch in Vogelsang bei Elbing bekannt, dort aber nicht abbaubar. Von sonstigen Kalklagern kommen im genannten Gebiete nur noch die 50—60 Kilometer entfernten Kreideschollen von Kalwe im Stuhmer Kreise und von Prothen im Kreise Pr. Holland vor, welche zunächst nicht in Concurrenz treten.

Das Handelsgebiet des Zlottowoer Kalkmergels dürfte sich also auf die von abbaubarem Wiesenmergel freien Güter östlich der Weichsel soweit erstrecken lassen, als die Concurrenz mit den Jurakalken der Provinz Posen, dem Muschelkalk von Rüdersdorf und dem dänischen Kalk es gestatten wird.

Mittel zur Hebung des Mergelschatzes würden sein:

a) Durchführung eines rationelleren Abbaues, wie er nur im Grossbetriebe möglich wird;

b) Verbesserung der Abfuhrwege, insbesondere des zeitweise unfahrbaren Weges nach Zlottowo;

c) Bau von Eisenbahnen.

Zwar ist das Kalklager nicht bedeutend genug, um an sich die Anlage einer längeren Eisenbahn zu rechtfertigen, doch aber wichtig genug, um solchen Bau zu unterstützen, falls derselbe aus anderen Gründen wünschenswerth sein sollte. Ausser dem Kalk von Zlottowo bietet die weitere Umgegend noch Steine, Grand und Kies, sowie ein Thonlager.

# Ueber das Vorkommen von Gletschertöpfen auf dem Sandstein bei Gommern unweit Magdeburg.

Von Herrn **Felix Wahnschaffe** in Berlin.

(Hierzu Tafel 1 und 2.)

Im Jahre 1883 veröffentlichte ich einen Aufsatz »über Glacialerscheinungen bei Gommern unweit Magdeburg[1])«, worin ich über die Auffindung von Glacialschrammen berichtete, die nach Abdeckung einer Grundmoräne auf den Schichtoberflächen des Sandsteins im Hohenstein'schen Bruche bei Pretzien sichtbar geworden waren und eine mittlere Richtung von N. 6° O. nach S. 6° W. besassen, während sie von einer jüngeren, wahrscheinlich derselben Vereisung angehörigen Schrammung in der Richtung N. 25° W. nach S. 25° O. local gekreuzt wurden. Durch diese Untersuchungen sowohl, als auch durch eine Excursion, die ich bei Gelegenheit der 57. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Magdeburg im September 1884 nach Gommern führte, war die Aufmerksamkeit auf die dortigen Glacialerscheinungen gelenkt worden. Im Juni 1902 theilte mir nun Herr Apotheker G. Quietmeyer in Schönebeck a. E. unter Beifügung zweier von ihm aufgenommener Photographien mit, dass in einem auf Plötzkyer Feldmark gelegenen Steinbruche des Herrn Commerzienrath Dümling beim Abräumen des Sandes von einer Felswand nach seiner Ansicht echte Gletschertöpfe aufgedeckt worden seien. Zugleich stellte er mir anheim, die Sache

[1]) Zeitschrift d. Deutsch. geolog. Ges. 1883, S. 831–848.

näher zu untersuchen, da diese Felswand im Interesse des weiteren Abbaues höchstens noch ein Vierteljahr stehen bleiben könne. Ich begab mich daher alsbald an Ort und Stelle und gebe im Nachstehenden einen Bericht über meine dortigen Untersuchungen[1]).

Der im sogenannten Galgenfeld gelegene Dümling'sche Steinbruch zeigt verhältnismässig steil aufgerichtete Schichten des nach Denckmann[2]) dem Silur angehörigen Pflastersteinquarzits und der ihm eingelagerten kohligen Schiefer. Die Sandsteinbänke, welche eine Mächtigkeit von $^1/_2$—$1^1/_2$ Meter besitzen, streichen von N. 50° O. nach S. 50° W. (h $3^1/_3$) und fallen unter 39° nach O. 50° S. ein. Das beigefügte Profil, welches auf eine Länge von 30 Meter senkrecht zum Streichen durch den Bruch gelegt worden ist, zeigt die Schichtenfolge der glacialen und postglacialen Bildungen, welche die ausgehenden Schichtenköpfe des Quarzits bedecken. Die Abbildung Tafel I, in der die eingedruckten Zahlen dieselbe Bedeutung wie im Textprofil haben, umfasst etwa den dritten Theil dieses Profils. Die Photographie ist, um die Felswand mit den Gletschertöpfen sichtbar zu machen, etwas schräg gegen das Einfallen der Schichten aufgenommen worden. Durch die verschiedene Entfernung der Grubenwände vom Aufnahmepunkt sind naturgemäss die Schichten in der Photographie nicht deutlich in ihrer wirklichen Mächtigkeit zu erkennen, da die zurückliegenden Partien kleiner erscheinen. In der Mitte des Profils ragen die durch ihr kieseliges Cement ausserordentlich harten Sandsteinbänke als Buckel empor; die Schichtenköpfe werden hier zum Theil unmittelbar von der Grundmoräne überlagert[3]). Rechts und links von dieser Sandstein-

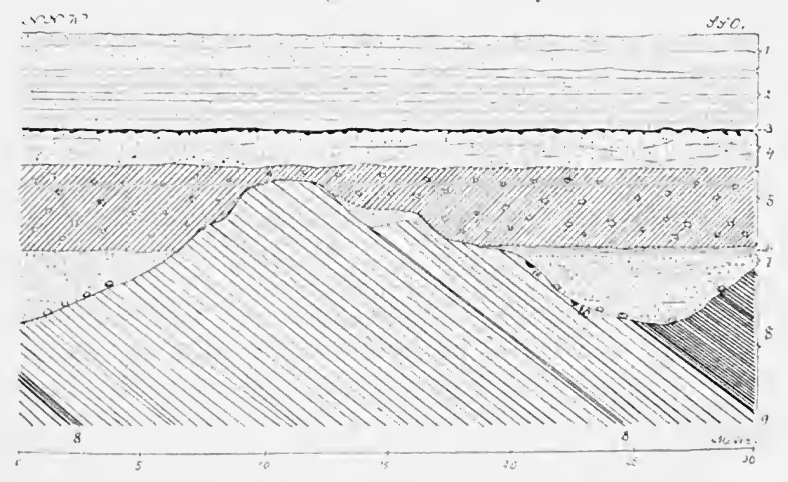
[1]) Nach Niederschrift und vor Drucklegung dieses Berichtes hat Herr G. Quiktmeyer eine Mittheilung über »Gletschertöpfe bei Gommern« in der Illustrirten Zeitung (Leipzig, 31. Juli 1902. No. 3083. S. 174) mit zwei vortrefflichen Abbildungen veröffentlicht. Die in Taf. II wiedergegebene Photographie hat mir derselbe in liebenswürdigster Weise zur Verfügung gestellt.

[2]) Ueber den geologischen Bau des Kellerwaldes 1901.

[3]) Dass an dieser Stelle keine Gletscherschrammen sichtbar waren, lag wohl zum Theil an der nicht genügenden Abdeckung der Schichten zur Zeit meines Besuches, zum Theil aber auch an dem Umstande, dass die durch Zerklüftung gelockerten Schichtenköpfe hier dem Gletscherdruck nicht genügenden Widerstand boten und mehrfach stark zertrümmert worden sind. Uebrigens lag gerade an der höchsten Stelle des Sandsteinbuckels ein loses Stück Quarzit mit sehr deutlichen Schrammen auf der einen Fläche.

erhebung finden sich kesselförmige Auswaschungsformen, die mit nordischem Sand und Grand (7 des Profils) erfüllt sind. Die Schichtung dieser Sande und Grande ist nahezu horizontal mit discordanter Parallelstructur. Diese fluvioglacialen Ausschlämmungs-

Profil aus dem Steinbruche des Herrn Commerzienrath Dümling im Galgenfeld bei Plötzky.




1. Dünensand mit humoser Waldoberkrume.
2. Jüngerer Thalsand.
3. Torfbänkchen.
4. Aelterer Thalsand.
5. Geschiebemergel (Grundmoräne).
6. Geschichteter Thon.
7. Glacial-Sand und -Grand.
8. Kohlige Schiefer } Silur.
9. Quarzitische Sandsteinbänke }
10. Schichtoberfläche des Sandsteins mit Gletschertöpfen.

producte der Grundmoräne werden überlagert von einem blaugrauen Geschiebemergel (5 des Profils), der im Allgemeinen mehr nordische als Gommerner Quarzitgeschiebe enthält. Es finden sich darin zahlreiche schwarze Feuersteine, Granite, Gneisse, Diorite, Elfdalenporphyre, cambrische Sandsteine und dichte silurische Kalke. Die Geschiebe sind meist nur kantgerundet und zeigen häufig deutliche Kritzung, Abschleifung und Politur.

An der Basis dieses Geschiebemergels liegt rechts ein dünnes Bänkchen von geschichtetem Thon (6 des Profils), das sich nach NNW. zu direct auf den Sandstein auflegt. Die Mächtigkeit des Geschiebemergels, der eine ebene Oberfläche besitzt, ist durchschnittlich 3—4 Meter. An der südlichen Grubenwand treten Einlagerungen von groben Diluvialkiesen im Geschiebemergel auf, die oft schweifartig ausgezogen sind und die Bewegung des Grundmoränenmaterials unter dem Eise bekunden.

Ueber dem Geschiebemergel folgt in dem Profil ein deutlich geschichteter, nordischer Spathsand (4), der nach seinem Liegenden zu etwas gröber wird, da er aus der Aufbereitung des Geschiebemergels hervorgegangen ist. In allen Steinbrüchen der Umgebung von Gommern ist diese Sandschicht zu beobachten, sie liegt dort, wo der Geschiebemergel weggewaschen ist, direct auf dem Sandstein. Ich habe bereits in meiner Arbeit über »Die Quartärbildungen der Umgegend von Magdeburg, mit besonderer Berücksichtigung der Börde«[1]) gezeigt, dass dieser ältere Thalsand bei Gommern von einer zweiten, darüber liegenden Thalsandschicht (2 des Profils), die im Dümling'schen Steinbruche auf dem Galgenfeld eine Mächtigkeit von 2 Meter besitzt, durch ein Torfbänkchen (3 des Profils) getrennt ist. Diese im letztgenannten Steinbruch durchschnittlich 10 Centimeter mächtige Torfschicht findet sich auch in den übrigen, nahe bei Gommern gelegenen Steinbrüchen wieder. Eine Untersuchung, die seiner Zeit I. Früh von einer dort entnommenen Probe ausgeführt hat, ergab, dass dieser Torf als ein Rasen- oder Wiesenmoor (*Hypneto-caricetum*) bezeichnet werden muss, dessen Pflanzenreste postglacialen Charakter besitzen. Samen von *Menyanthes trifoliata* L., sowie Reste von *Betula*, *Alnus*, *Pinus* konnten mit Sicherheit darin nachgewiesen werden. Nach Mittheilung des Aufsehers Thieme sind im Dümling'schen Bruche auf dem Galgenfeld in dieser Torfschicht ganze Stämme von Bäumen gefunden worden, die von ihm für Birke und Weide gehalten wurden. Auf jeden Fall muss hier eine Unterbrechung

[1]) Abhandl. zur geolog. Specialkarte von Preussen u. s. w. Bd. VII., Heft 1., S. 89 u. 90. Vergl. auch: Die Ursachen der Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes, II. Aufl., S. 237.

m der Ablagerung der Thalsande in der Elbthalebene angenommen werden, welche sich durch die Bildung dieser ehemals mit Waldbäumen bestandenen Wiesenmoore kundgiebt. Durch Infiltration von Humussubstanzen dieser Torfschicht in den darunter liegenden Thalsand haben sich zapfenförmig in den Sand hinein reichende Humusortsteine gebildet. Der jüngere Thalsand, der sich durch eine sehr gleichmässige Körnung auszeichnet, hat in der ganzen Umgegend von Gommern die Veranlassung zur Bildung mächtiger Dünenketten gegeben. Auch im DÜMLING'schen Bruche im Galgenfeld liegt über dem Thalsand eine Flugsanddecke (1 des Profils), welche nach Osten zu an Mächtigkeit zunimmt.

Was nun die Gletschertöpfe betrifft, so finden sich dieselben auf einer geneigten Schichtoberfläche der sehr harten Sandsteinbänke, an der im Profil des DÜMLING'schen Steinbruches mit 10 bezeichneten Stelle. Die hier den Sandstein unmittelbar überlagernden nordischen Grande und Sande waren auf eine Breite von ungefähr 10 Meter von dieser Schichtoberfläche abgedeckt, und auf derselben fanden sich mehrere kesselartige Einsenkungen, während die ganze Oberfläche des Gesteins in einer Weise geglättet und corrodirt erschien, wie sie Felsen zeigen, die durch stark strömendes, Sand, Grand und Geröll transportirendes Wasser bearbeitet worden sind. Drei der grössten kesselartigen Vertiefungen zeigt die beigefügte Tafel 2. Der grosse Kessel auf der rechten Seite dieser Abbildung hat eine ovale Gestalt. Sein Längsdurchmesser beträgt 1,65 Meter, sein Querdurchmesser 1,30 Meter. Die grösste Tiefe dieses Kessels beträgt senkrecht zu der schrägen Sandsteinbank gemessen 0,65 Meter. Der äussere Rand ist sehr scharf und regelmässig und wird nur von zwei Ausflussrinnen, die sich an der Westseite befinden, unterbrochen. Die Innenwände sind vollständig geglättet und zeigen nur unbedeutende buckelartige Vorsprünge. Die beiden, auf dem Grunde dieses Kessels liegenden Blöcke von Gommerner Quarzit sind ebenfalls geglättet und deutlich kantgerundet; der Block zur linken hat 0,57 Meter Längs- und 0,37 Meter Querdurchmesser, der Block zur rechten 0,50 Meter Längs- und 0,40 Meter Querdurchmesser. Man kann deutlich erkennen, dass die Ausflussrinnen dieses Kessels Klüften

im Gestein gefolgt sind, wo dieses dem Angriff des strömenden Wassers den geringsten Widerstand bot. Die beiden grossen, noch in ursprünglicher Lage befindlichen Steine am Grunde des grossen Kessels sind als echte Mahlsteine zu betrachten, welche das in Spalten des Eises herabstürzende Gletscherschmelzwasser in eine wirbelnde Bewegung setzte, wodurch der Kessel ausgeschürft wurde. Kleinere und grössere Mahlsteine, aus nordischem krystallinischem Material bestehend, von ellipsoidischer oder kugelförmiger Gestalt, lagen bei meinem Besuch überall zerstreut auf der Oberfläche des Quarzites herum und sollen nach Angabe der Arbeiter dem Kiese entstammen, welcher die anderen dort vorhandenen Kessel füllte.

Ein zweiter, etwas höher am Abhange der Schichtfläche gelegener Kessel besitzt einen fast kreisförmigen Umriss: sein Längsdurchmesser beträgt 1 Meter, sein Querdurchmesser 0,75 Meter, während seine grösste Tiefe senkrecht zur Schichtfläche 0,48 Meter ausmacht. Die Innenwände dieses Kessels sind nicht ganz regelmässig, sondern zeigen kleine flachbucklige Vorsprünge, jedoch vollständige Glättung. Der kürzeste Abstand der beiden Ränder des grossen und kleinen Kessels beträgt 1,53 Meter. Ein sehr schöner, ganz an der Kante der Bruchwand links auf dem Bilde gelegener flach schüsselförmiger Kessel war bereits bei meinem Besuche durch den weiter fortgeschrittenen Abbau fortgesprengt. Leider werden auch die übrigen Kessel sehr bald demselben Schicksal anheim gefallen sein [1]).

Ausser den grossen Strudellöchern sieht man auf der eigenthümlich corrodirten Schichtoberfläche des Sandsteins (vergl. die Tafel 2) eine grosse Anzahl kleinerer Vertiefungen von rundlichem oder ovalem Umriss. Ein derartiger kleiner Kessel, der 2,48 Meter vom Rande des grössten Kessels entfernt lag, zeigte einen Längsdurchmesser von 0,32 Meter, einen Querdurchmesser von 0,28 Meter

[1]) Inzwischen ist es durch die Bemühungen des Herrn Museumsvorstehers Dr. Mertens in Magdeburg gelungen, einen der beiden grösseren Gletschertöpfe herauszubrechen. Dabei entstanden über 100 einzelne Theile von über 50 Centner Gewicht, die auf Grund einer vorher ausgeführten genauen Zeichnung wieder zusammengefügt werden sollen. Der Gletschertopf wird im Hofe des Magdeburger Museums aufgestellt werden.

und eine Tiefe von 0,13 Meter. Andere noch kleinere Kessel von 0,20 bis zu 0,05 Meter Durchmesser sind überaus zahlreich.

Ueber die Entstehung der kesselartigen Vertiefungen kann kein Zweifel bestehen. Eine Orgelbildung, wie sie durch die auflösende Thätigkeit der mit Kohlensäure beladenen Sickerwässer in kalkigen Gesteinen entsteht, ist hier völlig ausgeschlossen, da die quarzitischen Gommerner Sandsteine überhaupt nicht verwittern und die Kessel nicht mit rothbraunem Verwitterungslehm, sondern mit nordischem Sand und Kies erfüllt gewesen sind. Hier kann es sich nur um echte Strudellöcher handeln. Da die Sandsteine von Gommern beim Herannahen des Inlandeises als Kuppen emporragten und dem fortschreitenden Eise einen Widerstand darboten, so mussten sich im Randgebiete desselben bei Ueberschreitung dieser Kuppen infolge der erhöhten Spannung der Eisoberfläche Spalten ausbilden, in welche das oberflächliche Gletscherschmelzwasser hinabstürzte. Die gleiche Ursache zur Entstehung von Gletschermühlen nimmt auch A. Heim[1]) bei Erklärung der Riesentöpfe im Gletschergarten von Luzern an. Durch die strudelnden Wasser wurden Sande und Kiese aus der Grundmoräne bei Gommern ausgeschlämmt. Die grösseren Geschiebe wurden von dem stürzenden Wasser in eine drehende Bewegung versetzt, sodass dadurch die kesselartigen Vertiefungen in dem Sandstein ausgeschliffen wurden. Bemerkenswerth ist noch der Umstand, dass die Ausschürfung der beiden grössten Gommerner Gletschertöpfe nicht senkrecht zur Horizontalebene, sondern senkrecht zur Schichtoberfläche des Sandsteins erfolgt ist. Es setzt dies also einen in schräger Richtung und dabei senkrecht auf die Schichtoberfläche wirksam gewesenen Stoss des in dem Eiskamin herabstürzenden Wassers voraus. Im Vergleich zu den von Brögger und Reusch[2]) beschriebenen Riesenkesseln bei Christiania, von denen einige 12—32 Fuss tiefe, senkrecht in den Gneiss eingesenkte röhrenartige Vertiefungen bilden, ist die Tiefe der Gommerner Gletschertöpfe nur gering. Zur Bildung der letzteren war daher auch ein ge-

[1]) A. Heim, Ueber den »Gletschergarten« in Luzern (Vierteljahrsschrift der naturforsch. Ges. in Zürich. 18. Jahrg., 1873).

[2]) Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Ges., Band 26, 1874, S. 783—815.

ringerer Zeitraum erforderlich. Glaciale Schrammung ist hier naturgemäss auf der Schichtoberfläche nicht zu beobachten, sondern kann nur dort vorkommen, wo die Grundmoräne die festen, anstehenden Sandsteinbänke direct überdeckt. Als das Eis bei weiterem Vorrücken nach Süden über den Gommerner Sandsteinkuppen eine grössere Mächtigkeit erlangte, schlossen sich die Spalten an der Oberfläche und es wurde nun über dem Sand und Grand, der die Gletschertöpfe bedeckt, die Grundmoräne in grösserer Mächtigkeit abgelagert, wodurch die Gletschertöpfe vor Abtrag und Zerstörung geschützt wurden.

Die Glacialschrammung ist gegenwärtig in den Gommerner Steinbrüchen nicht zu beobachten. Der alte Hohenstein'sche Bruch, wo ich die Schrammen seiner Zeit auffand, ist zum grossen Theil zugeschüttet, und in den anderen Brüchen sind nur sehr wenige Stellen vorhanden, wo der Geschiebemergel unmittelbar harte Bänke des Sandsteins überlagert und von denselben abgedeckt worden ist. In dem grossen Dümling'schen Bruche auf der Pretziener Feldmark schiebt sich zwischen die Sandsteinoberfläche und den Geschiebemergel eine 3—4 Meter mächtige Bank von mitteloligocänem Septarienthon ein, sodass hier überhaupt keine Schrammen zu erwarten sind.

Zum Schluss möchte ich nicht verfehlen, Herrn Apotheker Quietmeyer, Herrn Betriebsleiter Barheine und Herrn Aufseher Thieme auch an dieser Stelle meinen herzlichen Dank für die freundliche Unterstützung auszusprechen, die sie mir bei meinen Untersuchungen erwiesen haben.

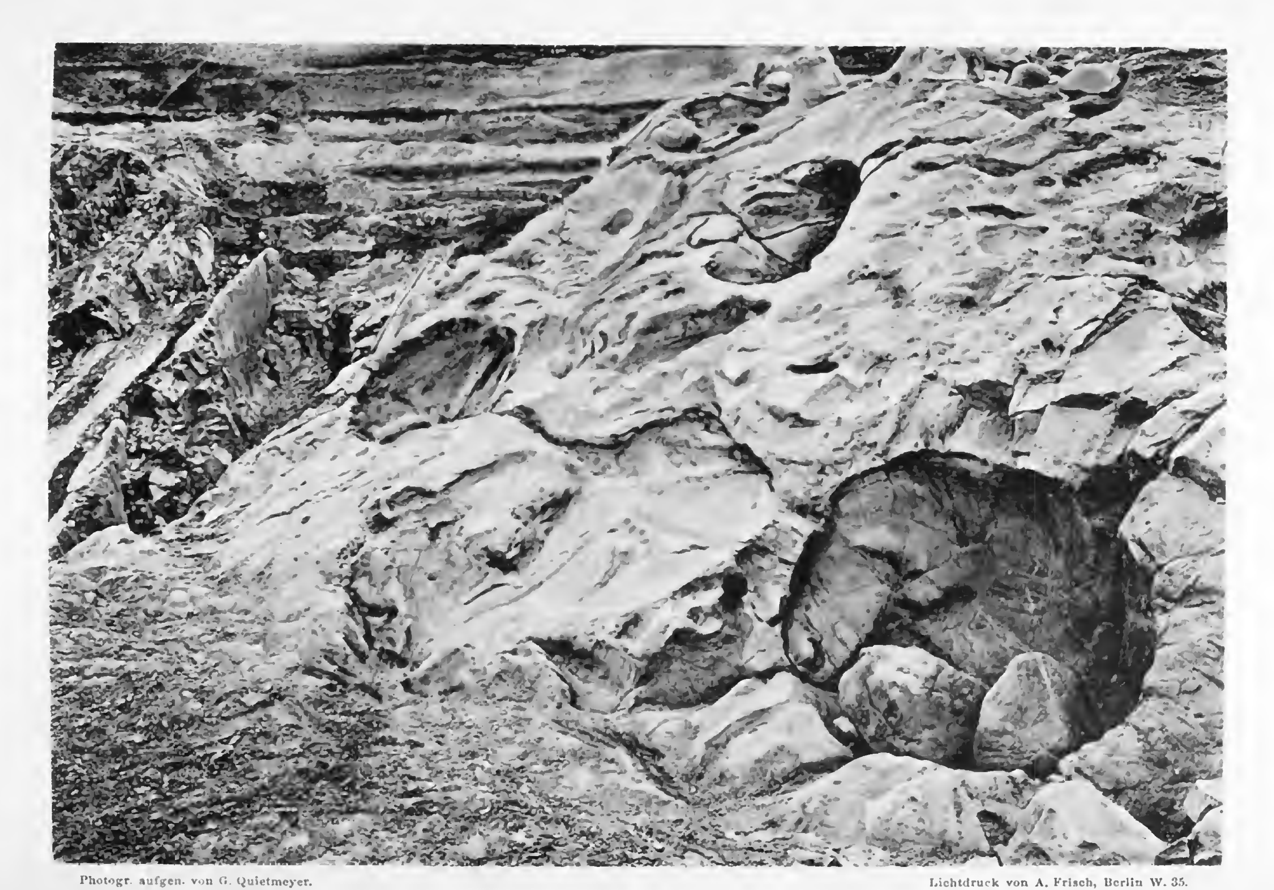
---




Photogr. aufgen. von F. Wahnschaffe 25 VI. 1902. Lichtdruck von A. Frisch, Berlin W. 35.

Nordöstlicher Stoss des Dümling'schen Steinbruches
auf dem Galgenfeld bei Gommern.





Photogr. aufgen. von G. Quietmeyer. Lichtdruck von A. Frisch, Berlin W. 35.

Gletschertöpfe auf dem Sandstein bei Gommern
im Dümling'schen Steinbruche.



# Ein neuer Fundpunkt des Pentamerus rhenanus F. Roemer (Conchidium hassiacum Frank).

Briefliche Mittheilung von Herrn **H. Lotz** in Berlin.

Bei einer Bearbeitung des Manganerzvorkommens von Oberrossbach am Taunus zwischen Friedberg und Homburg v. d. H. fand Herr Bergreferendar FRENTZEL im Stringocephalenkalk, der hier wie sonst in der Wetterau bei Köppern, Bad Nauheim, Kirchgöns, Griedel, Butzbach und auch bei Giessen, sowie bei Stromberg im Hunsrück u. s. w. die Unterlage der Manganerze bildet, Versteinerungen, in denen Herr Oberbergrath CHELIUS-Darmstadt den *Pentamerus rhenanus* ROEMER, sowie Beziehungen zu Greifenstein vermuthete; er sandte deshalb die 2 besten Stücke Herrn Geheimrath von KOENEN-Göttingen zur Bestimmung. Dieser erkannte die Fossilien sogleich als *Pentamerus rhenanus*.

Die Stücke entstammen einem stark dolomitisirten Material, das aus einem Schacht im Kalk durch die Gewerkschaft Oberrossbach (Direktor MORITZ) bei 50 m Tiefe gewonnen worden war. Der Betrieb desselben ist in den letzten Wochen eingestellt worden. Die südlich davon gelegenen Betriebe dagegen fördern reichlich Erz und werden dabei hoffentlich auch noch mehr Kalkmaterial zu Tage bringen. Der Kalk ist mit einer Verwerfung an den Schiefern des unmittelbar anstossenden Taunus-Quarzits abgesunken und von einer starken Decke von Kies, Sand, Lehm u. s. w. verhüllt.

Gemeinsam mit Herrn Oberbergrath Chelius habe ich vor kurzem die Schachthalde abgesucht und neben zahlreichen meist schlechter als die obengenannten erhaltenen Exemplaren des *Pentamerus* nur spärliche Reste von Korallen, nirgends einen *Stringocephalus Burtini* gefunden. Es tritt also hier dieselbe Erscheinung zu Tage, wie an den von Frank und mir[1]) geschilderten Fundpunkten (Greifenstein, Kleinlinden, Oberkleen), dass nämlich unser Fossil fast ganz allein und geradezu gesteinsbildend auftritt. Mit gutem Recht wird man jetzt, nachdem seine Verbreitung soweit nach SW. festgestellt ist, den *Pentamerus rhenanus* F. Roemer als Leitfossil des Stringocephalenkalkes am SO.-Rand des Rheinischen Schiefergebirges betrachten dürfen, nachdem er so lange Zeit nach F. Frech leitend für das vermeintliche oberste Unterdevon, den Greifensteiner Pentamerusquarzit, gewesen ist und Sprank[2]), Chelius[3]) und andere ihn, naturgemäss vergeblich, in den älteren Quarziten des Wollenberges bei Marburg, des Hohelohrs und Kellerwaldes gesucht hatten.

Oberscheld bei Dillenburg, 10. September 1902.

[1]) Dieses Jahrb. f. 1900, S. 64 u. f.

[2]) Sprank, Der Wollenberg bei Wetter. Inaug.-Diss. Marburg 1878.

[3]) C. Chelius, Die Quarzite etc. am Ostrand des Rheinischen Schiefergebirges. Verh. d. naturh. Ver. d. Rheinl. u. Westf., Bd. 38. 1881.

# Beiträge zur Geologie von Schantung.

## I. Obercambrische Trilobiten von Yen-tsy-yai.

Von Herrn **H. Monke** in Berlin.

(Hierzu Taf. 3—9.)

Als »sinische Formationsreihe« bezeichnet v. Richthofen[1]) die 4000—7000 Meter mächtige Schichtenfolge von Conglomeraten, Sandsteinen, Schieferthonen und Kalksteinen, welche im nördlichen China die abgehobelten, steil aufgerichteten Falten des archaeischen Grundgebirges bedeckt und nahezu concordant von carbonischen Bildungen überlagert wird. Die tiefsten Glieder dieser Reihe bestehen aus Conglomeraten und groben Sandsteinen, den Zertrümmerungsproducten des von SO. nach NW. transgredirenden Meeres; weiter aufwärts folgen Wechsellagerungen von kieseligen Kalken mit sandigen oder thonigen Schichten und schliesslich reine Kalke z. Th. in eigenthümlicher, globulitischer Ausbildung. Dementsprechend lässt sich eine untersinische, sandige Abtheilung von einer mittelsinischen, sandig-kalkigen und einer obersinischen, kalkigen unterscheiden. v. Richthofen betrachtet diese Schichtenreihe als im wesentlichen dem Cambrium angehörig, nimmt aber an, dass »die Formation China's sehr viel weiter hinabreicht und daher eine viel längere Periode umfasst, während sie nach oben ohne merkliche Unterbrechung bis in das Untersilur hineinreichen dürfte« (l. c. S. 108).

[1]) China, Bd. II, 1882. Vergl. hauptsächlich S. 73, 79, 107, 223, 316.

Diese Ansicht stützt sich auf die Ergebnisse, zu denen DAMES und KAYSER[1]) durch die Untersuchung von zahlreichen Trilobiten und einigen Brachiopoden gelangten, welche v. RICHTHOFEN bei Sai-ma-ki, Ta-ling und Wu-lo-pu in Liautung[2]) in den obersinischen Kalken gesammelt hatte. Nach DAMES, welcher die Trilobiten bearbeitete, besteht die Fauna von Sai-ma-ki hauptsächlich aus 2 Arten der Gattung *Conocephalus*, neben denen die Gattungen *Anomocare* (3 Arten), *Liostracus* (1) und *Agnostus* (1) nur ganz vereinzelt auftreten. Bei Ta-ling enthalten die hier z. Th. globulitischen Kalke mit Ausschluss von *Agnostus* dieselben Gattungen (4 *Conocephalus*, 2 *Anomocare*, 2 *Liostracus*), die Arten sind aber verschieden bis auf *Conocephalus frequens*[3]), welche Art zugleich an beiden Orten die häufigste ist. DAMES betrachtet daher beide Faunen als im wesentlichen gleichalterig und nahezu dem Niveau des skandinavischen Andrarumkalkes bezw. der untersten Abtheilung des Potsdam-sandstone in Amerika entsprechend. Die Fauna von Wu-lo-pu dagegen ist charakterisirt durch die neue Gattung *Dorypyge*, neben welcher nur noch die Gattungen *Liostracus* (1) und *Anomocare* (1) auftreten; keine Art aber ist mit den vorgenannten Faunen gemeinsam[4]). Zur Gattung *Dorypyge* stellt DAMES nun auch *Dicellocephalus gothicus* und *D. quadriceps* aus der »Quebec group« von Utah und folgert daraus für die Schichten von Wu-lo-pu ein untersilurisches Alter.

Später hat GOTTSCHE[5]) in Korea an der Grenze gegen Liautung sinische Schichten auf eine Erstreckung von 25 Kilometer nachgewiesen; über mächtigen, kieseligen Sandsteinen folgen hier fossil-

[1]) China, Bd. IV, 1883.

[2]) Die 3 Orte liegen unweit der koreanischen Grenze: Ta-ling in der Luftlinie etwa 51 Kilometer nördlich von Sai-ma-ki und Wu-lo-pu ungefähr 62 Kilometer nordwestlich von Sai-ma-ki bezw. 28 Kilometer westlich von Ta-ling.

[3]) Die Angabe (l. c. S. 17), dass auch *Anomocare planum* bei Sai-ma-ki auftritt, beruht nach S. 28 u. 30 offenbar auf einem Versehen.

[4]) *Dorypyge Richthofeni* wird zwar S. 27 im Gegensatz zu den Ausführungen auf S. 31 auch von Ta-ling angeführt, bei einigen anfänglich so etikettirten Stücken in der Sammlung des Mus. f. Naturk. ist aber der Fundort von DAMES selbst noch in »Wu-lo-pu« umgeändert worden.

[5]) Geologische Skizze von Korea. S.-Ber. d. Ak. d. Wiss. z. Berlin Jg. 1886. S. 857.

reiche Mergelschiefer und bituminöse Kalke, welche von fossilfreien, massigen, z. Th. globulitischen Kalken überlagert werden. Nach den vorläufigen Mittheilungen besteht die Fauna ebenfalls vorwiegend aus Trilobiten der Gattungen *Agnostus*, *Dorypyge*, ? *Remopleurides*, *Conocephalus*, *Crepicephalus* und *Anomocare*, von denen 2 Arten (*Dorypyge Richthofeni* und *Anomocare planum*) mit der Fauna von Wu-lo-pu, eine (*Anomocare majus*) mit der von Sai-ma-ki übereinstimmen. Gottsche parallelisirt daher die Mergelschiefer und bituminösen Kalke mit dem Andrarumkalk, während er für die fossilfreien, globulitischen Kalke ein untersilurisches Alter für wahrscheinlich hält, also gewissermassen umgekehrt wie Dames, welcher die Dorypyge-Schichten von Wu-lo-pu zum Untersilur rechnet und die globulitischen Kalke von Ta-ling mit den Schichten von Sai-ma-ki dem Andrarumkalk gleichstellt.

Walcott[1]), welcher *Dicellocephalus gothicus* und *D. quadriceps* ins Mittelcambrium zur Gattung *Olenoides* stellt und *Dorypyge* für synonym mit *Olenoides* hält, betrachtet ganz allgemein die »Fauna von Liautung« für mittelcambrisch und sieht in den sinischen Schichten eine durchaus entsprechende Entwicklung des Cambriums, wie in seiner »Rocky Mountain Province« des westlichen Amerika. Dieser Ansicht folgt im wesentlichen auch Frech[2]), er unterscheidet jedoch *Dorypyge* von der zwar nahe verwandten unter- und mittelcambrischen Gattung *Olenoides* in Amerika, vor allem aber hält er korrekter Weise die verschiedenen Faunen von Liautung auseinander. Die Dorypyge-Schichten von Wu-lo-pu werden für älter erklärt als die mittelcambrischen Kalke von Sai-ma-ki und Ta-ling und auf die Möglichkeit eines selbst untercambrischen Alters der ersteren hingewiesen, nachdem Walcott[3]) inzwischen eine echte *Dorypyge* aus dem Untercambrium von Amerika bekannt gemacht. Matthew[4]) hält indessen an dem mittelcambrischen Alter der chinesischen *Dorypyge* fest, fasst aber diese Gattung

[1]) Correlation papers. Cambrium.-Bull. U. S. Geol. Surv. No. 81, 1891, p. 377.

[2]) Leth. geogn., Bd. II, Lief 1. 1897. S. 58.

[3]) 10. Ann. Rep. U. S. Geol. Surv. p. 644.

[4]) Studies on Cambrian Faunas. Transact. R. Soc. Canada 2. Ser. vol. III, 1897 p. 186 und vol. V. 1899 p. 56. 62.

wieder in einem weiteren, *Olenoides* z. Th. einschliessenden Sinne auf, in welcher Umgrenzung dann *Dorypyge* im unteren Cambrium beginnt, im mittleren ihren Höhepunkt erreicht, aber noch bis ins Obercambrium fortsetzt.

In jüngster Zeit hat nun Bergeron[1]) eine Sandstein- und eine Kalksteinplatte aus China beschrieben mit Resten einer ganz eigenartigen, neuen Fauna. Die Sandsteinplatte stammt aus der Bergkette nördlich von Toung-yen-Fou aus einem steil aufgerichteten Schichtencomplex, über welchem erst horizontal gelagerte, sinische Sandsteine folgen: sie enthielt nur wenige Reste einer neuen Trilobitengattung *Arthricocephalus*. Ueber das geologische Alter der Schicht spricht Bergeron keine nähere Ansicht aus, nach den Lagerungsverhältnissen und nach der schematisirten Skizze von *Arthricocephalus* (l. c. p. 515, Textfig. 9) ist aber ein untercambrisches wenn nicht gar praecambrisches Alter zu vermuthen. Die Kalksteinplatte, welche bei einem Raritätensammler in Peking gekauft wurde und angeblich aus den Bergen nördlich der Stadt stammt, ist nach der photographischen Abbildung (l. c. Taf. XIII) ganz mit Resten von Trilobiten bedeckt, die von Bergeron auf die Gattungen *Agnostus* (Gruppe der Regii), ?*Calymmene*, *Olenoides*, ?*Dicellocephalus* und auf die neue Gattung *Drepanura* bezogen werden. Die richtige Bestimmung des *Agnostus* und des *Olenoides* ist, wie sich aus dem späteren ergeben wird, sehr in Frage zu ziehen; aus diesen Formen aber folgert Bergeron gerade ein mittelcambrisches Alter der Pekinger Platte. Bezüglich der Schichten in Liantung ist Bergeron der Ansicht, dass sich über deren Zugehörigkeit zum Mittelcambrium nichts bestimmtes sagen lasse, da weder die von *Olenoides* verschiedene Gattung *Dorypyge*, noch auch *Conocephalus*, *Anomocare* und *Liostracus* für dieses Niveau charakteristisch seien, während der zu den »*Longifrontes*« gehörige *Agnostus* — von Sai-ma-ki —, nach Bergeron angeblich »trouvé à un niveau inférieur à celui des Dorypyge« — von Wu-lo-pu —, auf das tiefste Obercambrium verweise, wo diese Gruppe das Maximum ihrer Entwicklung erreiche.

[1]) Etude de quelques trilobites de Chine. Bull. d. l. soc. géol. d. France, 3. sér. t. 27, 1899 p. 499.

Bei diesen widerstreitenden Ansichten über das Alter und bei der immerhin sehr lückenhaften Kenntniss über die Faunen der sinischen Schichten hat sich nun Herr Bergmeister F. Koerfer, welcher im Auftrage des Reichs-Marine-Amtes das Hinterland von Kiautschou bereiste, ein grosses Verdienst dadurch erworben, dass er ausser einer reichhaltigen Sammlung von Gesteinsstücken und einer kleinen Suite von carbonischen Petrefacten auch zahlreiche Platten aus den obersinischen Kalksteinen mit wohlerhaltenen Fossilresten zusammenbrachte. Die Sammlungen wurden der Kgl. Geologischen Landesanstalt und Bergakademie übergeben, deren Direktion mich mit der Bearbeitung der Fossilien betraute. Nur eine besonders gut erhaltene Platte, von welcher Taf. 9 eine photographische Abbildung in natürl. Grösse giebt, war Herrn Baron v. Richthofen bereits vorher zum Geschenk gemacht, doch wurde mir auch diese in zuvorkommendster Weise für die Untersuchung zur Verfügung gestellt. Die sinischen Petrefacten stammen von zwei getrennten Fundorten, Wang-tschuang und Yen-tsy-yai in der Provinz Schantung, aus Schichten, die petrographisch und faunistisch durchaus verschieden sind. Ueber die gegenseitigen Lagerungsverhältnisse ist nichts bekannt, da Yen-tsy-yai weder von Herrn Koerfer noch überhaupt je von einem Europäer besucht ist[1], und die Fundortsbezeichnung nur auf den Angaben der Chinesen beruht, von denen die Platten gekauft wurden. In seinem Berichte bemerkt Herr Koerfer[2]) hierüber folgendes: »Die paläozoischen Schichten beginnen in Schantung mit einem Wechsel von kieseligen Kalken, röthlichen Schieferthonen und rothen und gelben Sandsteinen. Dieser von v. Richthofen als mittelsinisch bezeichneten Schichtengruppe folgt die obersinische Formation, die fast ausschliesslich aus dickbänkigen Kalken aufgebaut ist und

[1]) Nach Abschluss vorliegender Arbeit erhalte ich die Nachricht, dass Herr Bergassessor Axt im Auftrage der Schantung-Bergbau-Gesellschaft zu Berlin die Umgebung von Yen-tsy-yai untersucht hat. Auf die Ergebnisse wird später ausführlich zurückzukommen sein.

[2]) Geologische Skizze der Provinz Schantung unter Benutzung der Karte von F. v. Richthofen. Berlin 1901. Gedruckt in der Reichsdruckerei 4 S. u. 1 Karte. (Kurze vorläufige Mitth. in d. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. Bd. 52, 1900. Verh. S. 109).

zahlreiche Versteinerungen der Primordialfauna führt. Zwei Fundstellen sind besonders zu erwähnen. Die eine liegt bei dem Dorfe Wang-tschuang (zwischen Möng-yin-hsien und Ischui-hsien). Dort finden sich etwa 200 m oberhalb der Grenze der in den Thalsohlen anstehenden mittelsinischen Formation dicht mit Trilobiten erfüllte Kalksteinbänke. Die Versteinerungen entsprechen vollkommen den von v. Richthofen in Liautung gesammelten[1]). Eine Tagereise nordwestlich von Wang-tschuang liegt bei dem Dorfe Yen-tsy-yai der zweite Fundpunkt, von dem aus schöne Platten mit Trilobiten (von den Chinesen als versteinerte Schwalben bezeichnet) in den Handel gebracht werden. Es sind jüngere Trilobiten als die von Wang-tschuang, vermuthlich obersilurischen Alters[1]).«

Ferner wurden dem Museum der Geologischen Landesanstalt und Bergakademie von Seiten der Schantung-Bergbau-Gesellschaft zu Berlin ausser einer Sammlung carbonischer Fossilien zwei Kalksteinplatten übergeben, welche vollständig mit denen von Yen-tsy-yai übereinstimmen und nach den Mittheilungen des Herrn Bergassessors Krause aus dem Gebirgslande NNO. von Möng-yin-hsien stammen, was den obigen Angaben entspricht. Den grössten Theil seiner geologischen Sammlungen musste Herr Bergassessor Krause leider s. Z. bei einem Ueberfall von Seiten der Chinesen im Stiche lassen.

Im nachstehenden sind zunächst die Trilobiten von Yen-tsy-yai beschrieben; in einem späteren Theile werde ich die Beschreibung der Brachiopoden von Yen-tsy-yai und der Fauna von Wang-tschuang sowie eine Darlegung der allgemeinen Resultate folgen lassen.

Die Zeichnungen, welche wegen der Kleinheit vieler Objekte besondere Schwierigkeiten boten, wurden von dem wissenschaftlichen Zeichner der Geologischen Landesanstalt Herrn W. Pütz mit grosser Kunst und Verständnis ausgeführt.

## Die Plattenkalke von Yen-tsy-yai.

Die sehr dichten und festen, schwach sandigen Kalksteine von Yen-tsy-yai bilden ebenflächige, $1-2^1/_2$ cm dicke Platten von dunkel blaugrauer Farbe. Während die Kalkplatten im Innern

[1]) Diese Angabe ist nicht zutreffend.

keine Spur von Versteinerungen zeigen, sind sie auf der einen Seite, wie Taf. 9 zeigt, oft vollständig mit den Resten von Trilobitenpanzern bedeckt, neben denen nur noch ganz vereinzelte, winzig kleine Schalen von Brachiopoden sich finden. Hin und wieder treten dazwischen unregelmässige, langgezogene Furchen auf, welche als Kriechspuren der Trilobiten zu deuten sein dürften, während man auf der entgegengesetzten Plattenseite ähnlich gestaltete, wurmförmige Wülste bemerkt. Darnach wird man die fossilienführende Seite als die natürliche Oberseite der Platten aufzufassen haben. Bei einer Anzahl Platten sind entweder beide Seiten oder nur eine noch von einer dünnen, stark thonigen Schicht bedeckt, welche gleichfalls, jedoch seltener, zarte Reste von Fossilien enthält, bei den übrigen erwecken die reliefartig heraustretenden, oft auf einem kleinen Kalksteinsockel ruhenden Fossilreste den Eindruck, als ob die dünne Thonlage zwar ursprünglich überall vorhanden gewesen, aber nachträglich durch Wasser fortgewaschen sei, wie denn auch schwache Krusten von Kalksinter die Platten häufig überziehen.

Die Erhaltung der Fossilien ist dort, wo sie von der schützenden Thonschicht umgeben sind und durch präpariren frei gelegt werden konnten, eine sehr gute; nur wo die Ränder tiefer in den Kalkstein eintauchen, ist die Freilegung schwierig, da die Gegensätze in der Härte und in der Färbung kaum merkbare sind. Wo indessen die Thonschicht fehlt, sind meist auch die Fossilien stark abgenutzt und die feineren Sculpturen verschwunden. Vollständige Trilobitenpanzer wurden nicht gefunden, vielmehr sind mit Ausnahme eines einzigen Falles, wo noch 7 Pleuren im ursprünglichen Zusammenhange waren, alle Panzer in ihre einzelnen Glieder zerfallen, die dann, bald mit der Oberseite, bald mit der Unterseite nach oben, bunt durcheinander gemischt und dabei vielfach zerbrochen wurden. Entsteht dadurch nun auch die Schwierigkeit, die zusammen gehörigen Theile wieder heraus zu finden, so bietet diese Erhaltungsweise auf der anderen Seite doch den grossen Vortheil, den Bau des Panzers in seine Einzelheiten verfolgen zu können. Bei näherer Betrachtung ergab sich nun die auffallende Thatsache, dass die Reste nicht nur ausgewachsenen Individuen

angehören, sondern dass alle möglichen Altersstufen bis hinab zu microscopischer Kleinheit in ungefähr gleicher Häufigkeit vorhanden sind. Eine Erklärung für diese Erscheinung dürfte vielleicht darin zu suchen sein, dass die dünnen Thonlagen zwischen den einzelnen Kalksteinschichten periodisch wiederkehrende Zeitpunkte bezeichnen, wo reichliche Zufuhren von thonigen Sinkstoffen eine weitreichende Trübung des Wassers bedingten, und dass die Trilobiten diese Zeit benutzten, um geschützt vor den Augen ihrer Feinde den Häutungsprozess zu erledigen.

Was nun ferner diesen Platten von Yen-tsy-yai ein besonderes Interesse verleiht, ist der Umstand, dass sie auffallend mit der oben erwähnten Pekinger Platte übereinstimmen, wie ein Vergleich unserer Taf. 9 mit Taf. XIII bei Bergeron zeigt, sodass man auch für diese letztere den gleichen Fundort vermuthen sollte, zumal ja die Platten, wie erwähnt, einen Handelsartikel in China bilden. Die nähere Untersuchung ergiebt indessen geringe Unterschiede in der Fauna, und aus dem Grunde möchte ich, obwohl über die Zugehörigkeit zu dem gleichen oder annähernd gleichen geologischen Niveau kein Zweifel bestehen kann, doch annehmen, dass die Platte wirklich »aus den Bergen nördlich von Peking« stammt, wo nach v. Richthofen (l. c. S. 317) im Nankóu-Gebirge die sinischen Schichten sehr entwickelt sind.

Bezüglich der weiteren Frage, ob nun auch die sämmtlichen 73 Platten, welche von Yen-tsy-yai vorliegen, ein und demselben geologischen Niveau angehören, sei schon hier erwähnt, dass kaum eine Platte vorhanden ist, auf welcher nicht alle dort vorkommenden Trilobitenarten — mit Ausschluss einiger seltenen Formen — in irgend einem Theilstück gleichzeitig vertreten wären.

## Die Trilobiten von Yen-tsy-yai.

Trotzdem die zahlreichen Platten mehr oder weniger vollständig bedeckt sind von Trilobitenresten, so ist doch die Fauna auffallend einförmig und umfasst nur die folgenden Arten:

1. *Agnostus Koerferi*,
2. *Liostracina Krausei*,
3. *Teinistion Lansi*,
4. *Teinistion Sodeni*,
5. *Drepanura Premesnili*,
6. *Drepanura Ketteleri*,
7. *Stephanocare Richthofeni*,
8. *Stephanocare sp.*

### 1. Agnostus Koerferi, nov. spec.

Taf. 3. Fig. 1—9; Taf. 9.

Das bis 6 mm grosse Kopfschild (Fig. 1) besitzt bei gleicher Höhe und Breite einen annähernd kreisförmigen Umriss, ist mässig gewölbt und von einem breiten Limbus umgeben, welcher nach aussen in scharfer Rundung niedergebogen, nach innen durch eine flache Furche von dem Hauptkörper abgesetzt ist. An den Seiten verschmälert sich der Limbus allmählich und biegt kurz vor den Hinterecken plötzlich nach oben (Fig. 1a), sodass der Hinterrand trotz der Wölbung der Schale eine gerade Linie bildet. Die Glabella ist schmal, flach gewölbt und durch mässig scharfe Furchen von den Seiten abgegrenzt. Durch eine Querfurche wird im oberen Drittel ein rundlicher Lobus von dem unteren, in der Mitte etwas verengten, nach hinten gleichförmig gerundeten Theile der Glabella abgeschnürt. Wenig unterhalb der Querfurche bemerkt man bei scharfer Beleuchtung einen schwachen, länglichen Knoten. Zwei weitere, nur mässig vertiefte Furchen, welche von der Glabella schräg nach hinten und aussen verlaufen, trennen am Hinterrande zwei kleine Seitenloben ab, welche jedoch nicht aus der gleichförmigen Wölbung der Schale heraustreten. Auf der Innenseite (Fig. 2) nimmt der Umschlag der Schale am Vorderrande etwa die Hälfte des Limbus ein, er verschmälert sich an den Seiten und läuft kurz vor den Ecken des Hinterrandes aus. Die Schale selbst ist sehr dünn und äusserst fein punktirt.

Bei dem Pygidium (Fig. 4) sind Höhe und Breite ebenfalls ungefähr gleich, der Umriss wird aber dadurch ein abgerundet quadratischer, dass sich der Limbus an den Seiten zu einer breit ausgekehlten, nach aussen geradlinig begrenzten Rinne erweitert. Nach hinten ist der Limbus in eine kurze Spitze ausgezogen und zwar, wie die Innenseite (Fig. 5) zeigt, durch eine Ausstülpung der Schale; die Vorderecken sind schräg abgestutzt und gleichzeitig etwas aufgebogen. Der Vorderrand des Pygidiums bildet ein gerades, scharf abgesetztes Band mit einer verhältnismässig grossen Gleitfläche, welche jederseits der Mitte eine deutliche Vertiefung trägt. Die breite, flach gewölbte Rhachis ist nur undent-

lich abgeschieden, indem die mässig vertieften, schwach divergirenden Seitenfurchen bereits in halber Höhe des Pygidiums sich verlieren. Etwas unterhalb des Vorderrandes ist die Rhachis zu einem stumpfen, länglichen Höcker aufgetrieben.

Die Pleuren lassen zwei auffallend verschiedene Formen erkennen. Die einen (Fig. 7), welche ich als die vorderen Pleuren betrachte, bilden ein schmales Band, deren mittlerer, aus drei verschmolzenen Buckeln bestehender Theil sich durch stärkere Wölbung deutlich von den Seiten abhebt, die ihrerseits in den Vorderecken ebenfalls rundliche Buckeln tragen. Am Vorderrande ist die Schale etwas aufgekrempt und in der Mitte leicht ausgebuchtet, an den Seiten aber und am Hinterrande, wie die Innenansicht (Fig. 8.) zeigt, nach unten schmal umgebogen und, nach der Dicke des Randes zu urtheilen, wahrscheinlich durch einen Umschlag verstärkt. Die hinteren Pleuren (Fig. 9; etwas schräg von oben gesehen) sind zunächst dadurch unterschieden, dass der mittlere, stärker gewölbte Theil nur undeutlich in drei Buckel gegliedert ist, und dass der Vorderrand eine schmale, schwach nach vorn gebogene Gelenkfläche bildet. Sodann sind die Seiten rechtwinkelig umgebogen und zu dreiseitigen, schräg nach vorn gerichteten Lappen ausgezogen, welche offenbar einen vollkommenen, seitlichen Verschluss des Panzers im zusammengeklappten Zustande bewirken. In der äusseren Form ist eine gewisse Aehnlichkeit mit dem vorderen Theile des Pygidiums ausgedrückt, während andererseits die vordere Pleure mehr dem Hinterrande des Kopfschildes gleicht. Es scheint das darauf hinzuweisen, dass sich bei *Agnostus* die vordere Pleure vom Kopfschild abschnürt, die hintere dagegen vom Pygidium.

Bei einer Grösse von 2 mm zeigen Kopfschild wie Pygidium bereits alle Merkmale der ausgewachsenen Form. Unterhalb dieser Grenze aber nimmt beim Kopfschild der Limbus verhältnismässig an Breite zu; die Glabella wird immer mehr gebläht, durch tiefe Furchen von den Seiten abgegrenzt und nach hinten stärker verbreitert, während der vordere Lobus und die beiden Seitenloben undeutlich werden. Die kleinsten Exemplare von $^3/_4$ mm Höhe (Fig. 3) zeigen eine ausgesprochen spitzkeilförmige Glabella und in der Verlängerung derselben eine schmale, aber deutlich aus-

geprägte Stirnfurche. In entsprechender Weise ist auch bei dem Pygidium die Rhachis weit stärker gewölbt und von tiefen Seitenfurchen begleitet, welche zwar etwas weiter nach hinten reichen, aber selbst bei nur $^3/_4$ mm grossen Exemplaren (Fig. 6) sich nicht vereinigen. Der Limbus ist in diesem Stadium auffallend breit und bereits mit winzigen Zacken versehen.

Nach der Form des ausgewachsenen Kopfschildes ist *Agnostus Koerferi* zu Tullberg's[1]) Gruppe der »*Limbati*« zu stellen und zwar zu der Untergruppe der »*Fallaces*«, während auf der anderen Seite unsere Art durch das Auftreten einer Stirnfurche im jugendlichen Alter mit der Gruppe der »*Laevigati*« verknüpft ist. Das Pygidium ist jedoch durch die nicht vereinigten Seitenfurchen der Rhachis von den »*Fallaces*« auffallend verschieden, ebenso aber auch von fast allen Arten der »*Laevigati*-Gruppe«. Von skandinavischen Formen zeigt nur *Agnostus cyclopyge*[2]) aus dem Obercambrium von Andrarum einen ganz ähnlichen Verlauf der Seitenfurchen, sodann aber *Agn. Neon* und noch mehr *Agn. communis*[3]) aus dem mittleren und oberen Cambrium des westlichen Nordamerika; bei diesen allen ist jedoch das Kopfschild auch im ausgewachsenen Zustande durch eine deutliche Stirnfurche ausgezeichnet. Viel entfernter steht *Agnostus chinensis* von Sai-ma-ki, wenn auch der Beschreibung bei Dames (l. c. S. 27, T. II, F. 18, 19) offenbar nur jugendliche Exemplare zu Grunde liegen, sowohl durch die cylindrische Form der Glabella mit den nach innen gerichteten, dreieckigen Seitenloben, wie durch den kreisförmigen Umriss des Pygidiums und durch die hinter der Rhachis vereinigten Seitenfurchen, welche ausserdem noch im oberen Theile durch zwei Querfurchen verbunden sind.

Als *Agnostus Douvillei* beschreibt Bergeron (l. c. p. 503) eine angeblich zur mittelcambrischen Gruppe der »*Regii*« gehörige Form, welche sich in mehreren, aber durchweg schlecht erhaltenen

[1]) Om Agnostus-Arterna i de Kambriska Aflagringarne vid Andrarum. Stockholm 1880.

[2]) Tullberg l. c. T. II. F. 15.

[3]) U. S. Geological exploration of the 40th parallel. Washington 1877, p. 228 u. 229, T. I, F. 26–29.

Exemplaren auf der Pekinger Platte fand. Die schematisirte Skizze (Textfig. 3) ist, wie Bergeron selbst angiebt, übertrieben; nach der photographischen Abbildung der Platte ist aber das Original (Taf. XIII, No. 3) bis auf den Limbus so vollständig zerstört, dass daraus nicht zu ersehen ist, ob irgendwelche Beziehungen zu *Agnostus Koerferi* bestehen.

## Liostracina nov. gen.

### 2. Liostracina Krausei, nov. spec.

Taf. 3, Fig. 10—17; Taf. 9.

Das kleine, annähernd quadratische Mittelschild des Kopfes (Fig. 10) ist ausserordentlich flach gewölbt; auch die schmale, seitlich von tiefen Furchen begleitete Glabella ragt nur wenig hervor, erscheint vielmehr wie eingedrückt. Die Form der Glabella ist gleichförmig cylindrisch, hinten mit scharf ausgeprägter Nackenfurche, vorn zu einer stumpfen Spitze abgerundet. Seitenloben sind nicht entwickelt; nur in ganz seltenen Fällen beobachtet man bei den grössten Exemplaren an den Seiten schwache Spuren von zwei etwas schräg nach hinten gerichteten Furchenpaaren. In der Verlängerung der Glabella reicht eine mässig scharfe Furche etwa bis zur Mitte der breiten, abgeflachten Stirn, welche sich zwar im Alter etwas verwischt, bei mittelgrossen Exemplaren aber stets deutlich ausgeprägt ist (Fig. 11). Der Stirnrand ist flach aufgebogen und durch einen bis zur halben Breite reichenden Umschlag der Schale auf der Innenseite verstärkt (Fig. 12). Der Occipitalring ist durch eine tiefe Furche scharf abgetrennt, seitlich ein wenig vorgezogen und zugleich etwas verbreitert. Auf der Innenseite ist die Schale am ganzen Hinterrande breit umgeschlagen. Die Seitenränder bilden eine flach geschwungene Linie, welche dicht oberhalb der Occipitalfurche durch die kleinen, lappig vorgezogenen Palpebralflügel unterbrochen wird. Auf den Seitenflächen wird am Grunde der Glabella durch eine flache Einsenkung jederseits ein kleiner, dreiseitiger Knoten abgetrennt, welcher besonders bei Exemplaren mittlerer Grösse recht scharf hervortritt. Sehr oft auch verläuft von der Spitze der Glabella nach den Augen eine flache, gerundete Kante, aus welcher sich bei einigen mittel-

grossen Exemplaren eine schwach ausgeprägte Augenleiste entwickelt (Fig. 11). Die Schale selbst ist dünn und nur sehr fein gekörnelt.

Abgesehen davon, dass in einem mittleren Altersstadium die Modellirung des Mittelschildes kräftiger hervortritt als bei ausgewachsenen, etwa 7 mm grossen Exemplaren, erscheint in der Jugend das Mittelschild mehr in die Breite gezogen und vor allem der Occipitalring seitlich stärker verlängert. Bei Exemplaren von etwa 1 mm Grösse (Fig. 13) ist die Glabella verhältnismässig breit, von schwach konischer Form und hinten hoch gewölbt; der Hinterrand tief ausgebuchtet, der Occipitalring aber wie auch der Stirnrand nur undeutlich abgeschieden. Die Seitenränder sind etwas umgebogen, gerade gestreckt und anscheinend ohne eine Spur von Palpebralflügeln, obwohl sich natürlich bei diesen winzigen Objekten nicht mit voller Sicherheit entscheiden lässt, ob die Ränder vollkommen unversehrt herauspräparirt sind.

Durch die seitlichen Konturen des Mittelschildes und durch die kleinen, dem Hinterrande genäherten Palpebralflügel ist die vorliegende Art von den übrigen so charakteristisch unterschieden dass über die Zugehörigkeit des Fig. 14 abgebildeten Randschildes kein Zweifel bestehen kann. Hiernach ist das vollständige Kopfschild von halbkreisförmigem Umriss und von einem breiten, tief ausgekehlten Limbus umsäumt, welcher an der Stirn sich verflacht und nach hinten allmählich in kräftig entwickelte Seitenstacheln übergeht. Der Innenrand dieser Stacheln ist mit zarten Terrassenlinien bedeckt (Fig. 15). Die Gesichtsnähte beginnen am Hinterrande in geringem Abstande von den Seitenecken, wenden sich in scharfem Bogen zu den kleinen Palpebralflügeln und verlaufen dann in schwach S-förmig geschwungener, der Mittelaxe annähernd parallel gerichteter Linie zum Vorderrande, um sich dann auf der Unterseite des Kopfschildes in einem flachen Bogen wenig unterhalb des Stirnrandes zu vereinigen. Den lappig vorspringenden Palpebralflügeln des Mittelschildes entsprechen auf den Randschildern kleine Ausschnitte mit schwach aufgewulstetem Rande, von welchem bei etwas angewitterten Stücken zarte, kurze Wellenlinien ausstrahlen. Von besonderem Interesse ist der Umschlag

der Schale. Wenn auch unter den zahlreichen Randschildern auffallender Weise bisher kein einziges gefunden wurde, welches mit der Unterseite nach oben gerichtet lag, so ist doch die Grenze des Umschlages dadurch genau zu verfolgen, dass sich dieselbe in den meisten Fällen als zarte Linie auf der Oberseite der Schale durchdrückt. Darnach bedeckt der Umschlag mehr als die Hälfte des Randschildes in der Art, dass er am Hinterrande bis an den Anfang der Gesichtsnaht reicht und hier mit einem kleinen, gerundeten Fortsatz noch unter das Mittelschild des Kopfes greift, während er vorn zu einer langen, dem Limbus entsprechenden Hohlkehle ausgezogen ist, welche die im gleichen Sinne etwas eingebogene Stirn umfasst. *Hierdurch* wird eine feste, seitliche Verankerung der Randschilder mit dem Mittelschild erreicht, und man kann daher hier jedenfalls nur im beschränkten Sinne von »beweglichen Wangen« reden, da eine Vertikalbewegung ausgeschlossen und nur eine seitliche Verschiebung möglich ist. Es wird sich bei der Besprechung der übrigen Arten noch wiederholt Gelegenheit bieten, auf entsprechende Verhältnisse hinzuweisen.

Als hierher gehöriges Pygidium kann nur die Fig. 16 u. 17 abgebildete Form in Betracht kommen, obwohl im Vergleich zu den zahlreichen Kopfschildern nur sehr wenige Exemplare aufgefunden wurden. Es erklärt sich das aber daraus, dass das sehr kleine, ein schmales Kreissegment bildende Pygidium in der Regel mit dem Vorderrande tiefer in die Gesteinsmasse eingesunken ist und sich dadurch der Beobachtung leicht entzieht. Die Seiten sind vollkommen flach, am Hinterrande mit einem schmalen, scharf aufgebogenen Randwulst umgeben, welcher, wie die Unterseite zeigt, dem Umschlag der Schale entspricht. Die Rhachis hebt sich durch die starke Wölbung sehr deutlich von den Seiten ab, sie endet vorn mit einer breiten Gleitfläche, während sie hinten zu einem stumpfen Konus abgerundet ist; durch zwei mässig vertiefte Querfurchen wird sie in drei Segmente gegliedert. Dem ersten Segmente entspricht auf den Seiten des Pygidiums eine scharf ausgeprägte, dem Vorderrande nahezu parallel gerichtete Furche, dem zweiten eine wesentlich schwächere, welche deutlich nach hinten divergirt. Beider Ansatzpunkte fallen aber nicht mit den Quer-

furchen der Rhachis zusammen, woraus sich ergiebt, dass das Pygidium aus der Verschmelzung diagonal gefurchter Pleuren entstanden ist (vergl. S. 126). Die Pleuren selbst gleichen aller Wahrscheinlichkeit nach so sehr den jugendlichen Exemplaren der folgenden Art, dass ihre Unterscheidung bisher nicht möglich war.

Auf der Pekinger Platte sind anscheinend weder hierher gehörige Reste, noch auch nahe verwandte vorhanden, was um so auffallender ist, als *Liostracina Krausei* bei Yen-tsy-yai in grosser Häufigkeit auftritt.

Auf die Beziehungen der vorliegenden Art zu gewissen skandinavischen Formen wie *Liostracus aculeatus*, *L. Linnarssoni* u. s. w. wird im zweiten Theile ausführlich zurückzukommen sein.

## Teinistíon nov. gen.

### 3. Teinistion Lansi, nov. spec.

Taf. 4 u. Taf. 9.

Weitaus das häufigste Fossil auf den Platten von Yen-tsy-yai ist ein Trilobit, dessen Kopfschild durch eine eigenartige, an die straffen Falten eines gespannten Segeltuches erinnernde Modellierung ausgezeichnet ist (*τείνω ἱστίον*). Das Mittelschild des Kopfes (Fig. 1) ist ausserordentlich flach, oder vielmehr in der Mitte eingesenkt, sodass bei den ältesten Exemplaren die Palpebralflügel an den Seiten noch um ein geringes die Glabella überragen. Die Glabella selbst ist klein, mässig gewölbt und von schwach konischer Form. Die Nackenfurche ist nur an den Seiten scharf ausgeprägt, ebenso sind die beiden Paare der etwas schräg nach hinten gerichteten Querfurchen zwar stark vertieft, aber auf den Rand der Glabella beschränkt. Das vordere Ende der Glabella ist geradlinig abgestutzt, indem hier die Stirn als eine breite, tiefe Grube sich einsenkt; in dieser Grube liegen unmittelbar vor der Glabella zwei kleine, längsgestreckte Eindrücke. Auf der Unterseite (Fig. 3) erscheint dieser ganze Theil als ein vorgezogener, die Höhlung der Glabella noch etwas überwallender Kamm, als ob hier die Ansatzstellen kräftiger Muskeln gelegen hätten. Der tief eingebuchtete Stirnsaum bildet ein schmales, nur wenig ausgekehltes Band, welches von den Seitentheilen des Mittelschildes in der Regel

durch einen scharfen Grat abgesetzt ist, indem hier, wie aus dem folgenden hervorgeht, der rinnenartige Fortsatz des Randschildes sich durchdrückt. An dem gerade gestreckten Hinterrande ist die Schale in lange, schmale Flügel ausgezogen, in deren Mitte die scharf ausgeprägte Occipitalfurche verläuft. Dicht am Hinterrande liegen die kleinen, nierenförmigen Palpebralflügel (Fig. 2 u. 2a), welche sich von den hochgezogenen Wangen steil abheben, nach aussen aber allmählich abgeflacht sind. Von der Spitze der Glabella verläuft in gerader Linie schräg nach hinten zu den Palpebralflügeln jederseits ein schmaler, hoher, gerundeter Rücken, oberhalb dessen die Schale zu grossen, dreiseitigen Buckeln aufgetrieben ist. Am Grunde der Glabella schliesst sich horizontal an den ersten Seitenlobus ein ebenfalls hoher, keulenförmig geschwollener Wulst an, und vor diesem liegt im Anschluss an den zweiten Seitenlobus nochmals ein schmaler, aber wesentlich schwächerer Rücken, sodass von den Palpebralflügeln gewissermassen drei der Gliederung der Glabella entsprechende Falten divergent ausstrahlen. Der Umschlag der Schale auf der Innenseite (Fig. 3) ist sehr unbedeutend; er beschränkt sich am Hinterrande auf die Glabella und auf die äussersten Enden der Seitenflügel, während der Stirnrand in der Mitte nur etwas verdickt erscheint, gleichsam als Widerlager für die Fortsätze der Randschilder. Die Schale selbst ist sehr fein punktirt und ausserordentlich dünn.

Die hochgewölbten Randschilder (Fig. 7) sind von einem breiten, flach ausgehöhlten Limbus umgeben, welcher hinten in einen kräftigen, schräg nach aussen gerichteten Stachel ausläuft. Ueber die Mitte des Schildes verläuft parallel zum Aussenrande eine scharfe Kante, welche mit stumpfwinkligem Knick in den aufgekrempten Innenrand des Seitenstachels übergeht, während sie nach vorn meist noch ein kurzes Stück auf den dreiseitigen Buckeln des Mittelschildes fortsetzt. Am Innenrande liegt ein schmaler, scharfrandiger Augenring, von dem aus auf der Innenseite (Fig. 8) zarte, fadenförmige Leistchen ausstrahlen. Der Umschlag der Schale, welcher in seiner Breite dem Limbus entspricht, ist auch hier, wie bei der vorhergehenden Art, vorn zu einer langen, den Stirnsaum des Mittelschildes umfassenden Rinne ausgezogen, nach

hinten aber läuft er an der Wurzel der Gesichtsnaht spitz aus, ohne einen vorspringenden Lappen zu bilden. Die Gesichtsnähte beginnen dicht vor den Hinterecken, richten sich mit kurzer Biegung fast horizontal nach den Palpebralflügeln und verlaufen dann in *S*-förmig geschwungener Linie etwas divergirend zum Vorderrande, wo schliesslich unmittelbar am Aussenrande sich beide Zweige vereinigen.

An den ca. 600, meist allerdings nur mangelhaft erhaltenen Exemplaren, welche von diesem Kopfschilde in einer Grösse von 7 mm (Höhe in der Mittellinie) bis hinab zu 1 mm vorliegen, liess sich nun der Entwicklungsgang sehr gut zurück verfolgen. Bis zu einer Grösse von 2 mm ist trotz vielfacher Abänderungen der Grundzug derselbe; erst unterhalb dieser Grenze hat das Kopfschild ein sehr abweichendes Aussehen. Die Abänderungen bestehen zunächst darin, dass das Mittelschild je jugendlicher, desto flacher gebildet ist, indem die Seiten nicht hochgebogen sind, vielmehr die nur schwach eingesenkte Glabella die Wangen überragt (Fig. 4 und 5). Sodann ist bei den jugendlichen Exemplaren die ganze Modellirung des Kopfschildes in absteigendem Sinne mehr und mehr verschwommen und vereinfacht; es verschwindet zuerst die mittlere der drei Wangenfalten (Fig. 4), dann die untere und gleichzeitig auch die Furchen auf der Glabella, bis endlich die obere Falte nur noch schwach angedeutet ist. Eng verbunden damit ist eine zunehmende Streckung des tief concaven Vorderrandes, sodass wir bei einer Grösse von 2 mm eine vollkommen horizontal begrenzte oder selbst schwach convexe Stirn haben, welche sich aber bereits in diesem Stadium vor der Glabella zu einer tiefen Grube einsenkt (Fig. 5). Die Palpebralflügel sind in der Jugend verhältnismässig schärfer hervortretend, vor allem aber erscheint auf den Randschildern der Augenring ausserordentlich geschwollen (Fig. 9; etwas schräg von der Seite gesehen). Die charakteristische, scharfe Mittelkante des Randschildes ist auch bei dem kleinsten beobachteten Exemplar bereits durch eine entsprechend gebrochene Wölbung der Schale angedeutet; der Aussenrand aber ist gleichmässiger gebogen, und der Seitenstachel, welcher bei den grössten Exemplaren fast doppelt so lang ist, als

das Kopfschild hoch, stellt nur eine kurze, breite Spitze dar. In dem allerjüngsten nachweisbaren Stadium endlich, bei einer Grösse von 1—2 mm, besitzt das flach gewölbte Mittelschild einen deutlich convexen Stirnrand (Fig. 6). Die Glabella ist etwas konisch zugespitzt, hinten hoch gewölbt, nach vorn aber nur undeutlich von der gleichmässig gerundeten Stirn geschieden. Die breitlappig aufgebogenen Palpebralflügel sind von auffallender Grösse und beginnen unmittelbar an dem scharf abgesetzten, etwas vertieft liegenden Hinterrande.

Gleichfalls ausserordentlich häufig findet sich nun ein Pygidium (Fig. 12), welches sich durch die fast ebenen Seitentheile und durch die schmale Rhachis von allen übrigen in ganz entsprechender Weise unterscheidet, wie auch das Kopfschild von *Teinistion Lansi* von denjenigen der anderen Arten, sodass es nicht zweifelhaft sein kann, dass dieses Pygidium hierher zu stellen ist. Trotz der Kleinheit hebt sich die Rhachis durch ihre starke Wölbung sehr scharf von den Seiten ab; nach hinten verjüngt sie sich schnell und endet in einiger Entfernung vom Hinterrande in einer birnförmigen Spitze, während sich nach vorn eine verhältnismässig breite Gleitfläche anschliesst. 4 tiefe Querfurchen zerlegen die Rhachis in 5 deutliche Segmente, offenbar stellt aber das birnförmige Endglied 2 verschmolzene Segmente dar, denn alternirend mit diesen Querfurchen verlaufen auf den Seiten des Pygidiums 5 Furchen, deren letzte an die Einbuchtung des Endgliedes anschliesst, und diesen Furchen entsprechen am Hinterrande auf jeder Seite 6 Zähne, sodass das Pygidium sich deutlich aus 6 Pleuren aufbaut. Auf den Seitentheilen des Pygidiums setzt die oberste, stark vertiefte Furche bis in das erste Zahnpaar hinein fort, die übrigen aber enden an einer meist scharf ausgeprägten Kante, unterhalb welcher der Hinterrand als ein breiter Saum flach niedergedrückt ist. Diesem Saume entspricht auf der Innenseite ein flach sich anschmiegender Umschlag der Schale, welcher mit sehr zarten Terrassenlinien bedeckt ist (Fig. 13). Dass aber dennoch zwischen Ober- und Unterschale ein Hohlraum besteht, ergiebt sich daraus, dass auf einer Platte, welche seitlich von einer Kluftfläche begrenzt wird, bei sämmtlichen Exemplaren in der Nähe der Kluft der

Umschlag bis zu den äussersten Zahnspitzen durch capillarisch aufgenommenes, eisenhaltiges Wasser lebhaft gefärbt ist. Die Zähne des Hinterrandes sind breit, scharf zugespitzt und im wesentlichen von gleicher Länge; nur die äussersten sind um ein geringes länger und schmäler und zugleich schwach nach aussen gerichtet, während die übrigen der Mittelaxe nahezu parallel verlaufen. In dieser Beziehung finden jedoch kleine Schwankungen statt, und das Pygidium erscheint bald durch die straff nach hinten gerichteten Zähne mehr gedrungen, bald aber infolge einer geringen Spreizung der Zähne mehr in die Breite gezogen.

Ganz allgemein aber ist in einem mittleren Altersstadium eine divergent von der Mittelaxe ausstrahlende Richtung der Zähne sehr ausgeprägt, und gleichzeitig sind auch die beiden Zähne an den Seitenecken den anderen gegenüber ganz wesentlich verlängert (Fig. 14). Bei bereits sehr jugendlichen Exemplaren geht nun auffallender Weise diese Divergenz mehr und mehr zu einem annähernden Parallelismus wieder zurück, während zugleich die äussersten Zähne als lang ausgezogene Stacheln erscheinen, wie es in erhöhtem Maasse bei der nachfolgenden Gattung *Drepanura* der Fall ist. Verfolgen wir den Entwickelungsgang noch weiter rückwärts, so ergiebt sich, dass zunächst eine (Fig. 15), dann weiter zwei Pleuren (Fig. 16) fest mit dem Pygidium verwachsen sind, sodass sich letzteres aus 7, dann aus 8 Pleuren zusammensetzt. Beschränkte sich die Beobachtung auf einige wenige Fälle, so läge die Vermuthung nahe, dass es sich hier nicht um eine wirkliche Verwachsung, sondern um ein zufälliges und loses Zusammenhaften der Pleuren handelt, aber dieselbe Erscheinung kehrt bei zahlreichen, gleich grossen Exemplaren ständig wieder. Diese Adventivpleuren sind ebenso wie die stacheltragenden flach gefurcht und auch durch gleichgestaltete Furchen von einander geschieden, sodass die Seitentheile sehr regelmässig gerippt erscheinen. Nach aussen sind diese Pleuren zu breiten, rückwärts gerichteten, mässig langen Spitzen ausgezogen, welche aber nur bei den flachgedrückten Exemplaren in die Erscheinung treten, weil das Pygidium in diesem Stadium deutlich gewölbt ist. Noch beträchtlicher ist die Wölbung bei den kleinsten, nicht ganz 1 mm hohen Exemplaren

(Fig. 17), bei denen die Seitenränder fast rechtwinklig umbiegen, während die Schale nach hinten mit leichter Einschnürung der Seiten in einen schmalen, flachen Saum übergeht, der gerade abgestutzt und durch 12 winzige Zähnchen schwach ausgefranst erscheint. Sowohl auf der Rhachis wie auf den Seiten sind Spuren von Furchen zu bemerken, ohne dass sich aber daraus die Anzahl der am Aufbau des Pygidiums betheiligten Pleuren bestimmen liesse.

Die hierher gestellten Pleuren (Fig. 10) entsprechen durch die scharf ausgeprägte Diagonalfurche, welche sich bis in die gleichförmig geschwungenen, mässig langen Seitenfortsätze verfolgen lässt, vollkommen der obersten, verschmolzenen Pleure des Pygidiums. Nach der Innenansicht (Fig. 11) sind die Seitenanhänge durch einen taschenförmigen Umschlag der Schale verstärkt, welcher vom Vorderrande der Pleure rechtwinklig absetzt, am Hinterrande aber als schmaler Latz allmählich ausläuft.

Auf der Pekinger Platte ist nach der Photographie (l. c. Taf. XIII) kein Kopfschild vorhanden, welches auf *Teinistion Lansi* bezogen werden könnte; nur die beiden kleinen Randschilder, welche in der unteren Hälfte zwischen dem grossen Pygidium Nr. 5 (Innenseite) und dem kleinen Pygidium Nr. 6 (Oberseite) liegen, gehören vielleicht hierher. Dagegen zeigen nun aber die beiden mit Nr. 7 bezeichneten Pygidien, welche Bergeron (l. c. S. 508) als *Dicellocephalus? sinensis* aufführt, eine so auffallende Aehnlichkeit, dass man geneigt sein würde, sie für identisch mit der vorliegenden Art zu halten, wenn nicht nach der Beschreibung und nach der Textfig. 7 nur 5 Paar Zähne statt 6 am Hinterrande vorhanden wären von vollständig verschiedener Ausbildung. Ob diese Abweichungen nur durch die schlechte Erhaltung bedingt sind, ist aus der Photographie nicht zu ersehen.

Die nächsten Beziehungen zu *Teinistion Lansi* zeigen, wie hier schon kurz erwähnt sei, gewisse Formen der Gattungen *Ctenopyge* und *Sphaerophthalmus* aus dem skandinavischen Obercambrium.

Ich widme die Art dem Eroberer der Takuforts Herrn Korvettencapitän Lans.

### 4. Teinistion Sodeni nov. spec.

Taf. 5. Fig. 1—4.

Es liegen nur von dem Mittelschilde des Kopfes zwei unvollständig erhaltene Exemplare vor, welche zwar der vorhergehenden Art sehr nahe stehen, besonders in der Form der Glabella, aber allein schon durch die weitläufig vertheilten, groben Knötchen auf der Schale deutlich unterschieden sind. Bei dem kleineren Exemplar (Fig. 1) sind die Wangen flach gewölbt mit einer scharf ausgeprägten, kurzen Falte neben dem unteren Lobus der Glabella und einer zweiten, nur schwach angedeuteten, welche von der Spitze der Glabella geradlinig zu den Palpebralflügeln führt. Die horizontale Grube vor der Glabella ist zwar ebenfalls entwickelt und auch stark vertieft, aber doch wesentlich schmäler als bei *Teinistion Lansi*. Ganz abweichend ist der Vorderrand des Mittelschildes gestaltet, welcher hier durch eine horizontale, breit aufgewulstete Stirnleiste bezeichnet wird. Da jedoch der Aussenrand etwas verletzt erscheint, so vermuthe ich, dass der Stirnsaum verbrochen ist und in Wirklichkeit, wie bei dem später noch zu besprechenden Kopfschilde von *Stephanocare* sp. (Taf. 8, Fig. 1), eine von dicken Rändern eingefasste Rinne bildet, wie es auch erforderlich sein würde, wenn das bis jetzt nicht bekannte Randschild ähnlich geformt ist wie bei *Teinistion Lansi*, also durch einen Fortsatz des Umschlages mit dem Mittelschild verankert ist. Bei dem grösseren Exemplar (Fig. 2) liegt die Glabella tief eingesenkt zwischen den gleichförmig ansteigenden Wangen, auf welchen wiederum eine flache, aber scharf begrenzte obere und eine stärkere, untere Falte zur Ausbildung gelangt sind. Die Palpebralflügel sind ähnlich wie bei der vorhergehenden Art gestaltet.

Sehr wahrscheinlich gehört nun hierher ein Pygidium, von welchem ebenfalls nur 2 Exemplare, ein kleines von der Oberseite (Fig. 3) und ein mittelgrosses von der Unterseite (Fig. 4) vorliegen. Die ganze Form erinnert, zumal durch die flachen Seitentheile und durch die spitzkonische Rhachis, sehr an *Teinistion Lansi*; ein wesentlicher Unterschied aber besteht darin, dass sich das Pygidium nicht aus 6, sondern nur aus 5 Pleuren aufbaut,

was indessen nach Bergeron auch, wie erwähnt, bei den als *Dicellocephalus? sinensis* beschriebenen, aber allem Anschein nach zu *Teinistion* gehörenden Pygidien der Fall ist. Die Zähne am Hinterrande sind kräftiger, mehr cylindrisch gestaltet, und dem entsprechen auch die stärker gewölbten Falten auf den Seitentheilen des Pygidiums und der schärfere Absatz an der durch den Umschlag bedingten Kante. Die beiden äusseren Zähne sind wiederum, wie bei gleich grossen Exemplaren von *Teinistion Lansi*, beträchtlich verlängert, abweichender Weise nehmen hier aber die übrigen Zähne, je näher der Rhachis zu gelegen, ebenfalls nicht unbedeutend an Länge zu. Die Schale ist bei dem kleinen, offenbar sehr jugendlichen Exemplar auf der Oberseite nur fein gekörnelt ohne eine Andeutung von gröberen Höckern.

Erwähnt sei noch, dass zwischen *Teinistion Lansi* und *Teinistion Sodeni* in mehreren Punkten, wie in der Sculptur der Schale, der Form der Zähne u. s. w., ein ähnliches Verhältniss zu bestehen scheint, wie bei den beiden folgenden Arten, bei *Drepanura Premesnili* und *Drepanura Ketteleri*.

Ich benenne die Art nach dem Vertheidiger der deutschen Gesandtschaft in Peking Herrn Hauptmann Grafen von Soden.

## **Drepanura**, Bergeron.

### **5. Drepanura Premesnili**, Berg.

Taf. 5, Fig. 5—19; Taf. 9.

1899. Bergeron, l. c., p. 509, Textfig. 8 u. Taf. XIII, 8.

Die Gattung *Drepanura* mit der einzigen Art *Drep. Premesnili* wurde von Bergeron für ein eigenthümliches Pygidium errichtet, welches sich in mehreren Exemplaren auf der Pekinger Platte fand. Wie sich aus einem Vergleich mit der photographischen Abbildung (l. c. Taf. XIII, 8) ergiebt, stimmt hiermit nun ein Pygidium, welches auch auf den Platten von Yen-tsy-yai zu den häufigsten Fossilien gehört, auf das vollständigste überein, wenn auch die Beschreibung und die schematisirte Textfigur bei Bergeron in vielen Punkten nicht zutrifft, worauf im einzelnen noch ausführlich zurückzukommen sein wird.

Das glatte oder nur sehr fein granulirte Pygidium (Fig. 14—15) hat einen fast halbkreisförmigen Umriss, indem die Höhe nur um ein geringes die halbe Länge des Vorderrandes übertrifft. Die breite, hochgewölbte Rhachis ist von den Seiten scharf abgesetzt und erstreckt sich bis etwas über die Mitte des Pygidiums, wo sie sich zu einer kleinen, zapfenförmigen, nur undeutlich abgegrenzten Spitze zusammenschnürt, während sie nach vorn mit einer schmalen Gleitfläche abschliesst; 3 mässig vertiefte Querfurchen gliedern die Rhachis in 4 Segmente. Die Seitentheile des Pygidiums sind flach (Fig. 14a), nur am Hinterrande erscheinen sie in einem breiten Saume, welcher dem Umschlag der Schale auf der Unterseite entspricht, schwach niedergedrückt, am stärksten in der Verlängerung der Rhachis. An den Ecken des breiten, geradlinigen Vorderrandes sind zwei kleine, eigenthümliche Zapfen zur Ausbildung gelangt, welche auf der Oberseite des Pygidiums deutlich schräg nach aussen, auf der Unterseite fast vertical gerichtet erscheinen; sie sind dadurch entstanden, dass hier die Oberschale bezw. der Umschlag auf der Innenseite etwas ausgezogen, und der Vorderrand vor den Zapfen ein wenig eingebuchtet oder richtiger nach aussen umgeschlagen ist. Auf die Bedeutung der Zapfen wird bei der Besprechung der Pleuren zurückzukommen sein. Der Hinterrand ist durch gleichtiefe Einschnitte in 12 zugeschärfte Zähne aufgelöst, von denen die zwei unmittelbar vor der Rhachis gelegenen gerade gerichtet, die übrigen leicht der Mittelachse zugekrümmt sind. Von den Seitenecken des Pygidiums erstrecken sich rückwärts zwei ausserordentlich stark entwickelte, auf der Oberseite flach gewölbte, auf der Unterseite stark abgeplattete, sichelförmige Anhänge, welche der ganzen Form ein sehr charakteristisches Aussehen geben. Sie sind anfangs wie der Hinterrand des Pygidiums schwach niedergedrückt, um sich dann in flachem Bogen aufzurichten und in eine scharfe Spitze auszulaufen. Auf der Unterseite sind sie an einer Einsenkung, welche von den erwähnten Eckzapfen schräg zur ersten Zahnlücke des Hinterrandes verläuft, deutlich abgesetzt, und diese Furche bildet zugleich die Grenze für die zarten Terrassenlinien, welche den eigentlichen Umschlag der Schale bedecken. Auf den Seiten-

theilen des Pygidiums verläuft jederseits eine scharf ausgeprägte, schräge Furche, welche etwas unterhalb der ersten Querfurche auf der Rhachis beginnt und wenig oberhalb der ersten Zahnlücke in die Sicheln eintritt, als schwache Linie aber den Innenrand der Sicheln fast bis zur Spitze begleitet. Oberhalb dieser Diagonalfurche ist die Schale zu einem breiten Buckel aufgetrieben. Eine zweite, parallel gerichtete, aber wesentlich schwächere und kürzere Furche beginnt dicht unterhalb der zweiten Querfurche, und eine dritte begleitet als eine tiefe, aber schmale Einsenkung die Rhachis ungefähr von der dritten Querfurche ab bis ans Ende.

Ich hebe diesen Verlauf der Furchen besonders hervor, weil Bergeron durch die unrichtige Deutung dieser Furchen zu einer abweichenden Auffassung des Pygidiums geführt wurde, welche in ähnlicher Weise bei der Beschreibung der anderen Arten wiederkehrt, sodass eine eingehendere Erörterung hier am Platze sein dürfte. Nach Bergeron besteht die Rhachis des Pygidiums aus 6 undeutlich geschiedenen Segmenten, und ferner sollen auf den Seitentheilen Spuren von Furchen verlaufen, »qui correspondraient à la séparation virtuelle des plèvres et qui viendraient aboutir entre les dentelures qui ornent le bord extérieur du pygidium« (l. c. p. 510). Uebereinstimmend damit zeichnet er auch in der Textfigur auf dem Pygidium 5 kurze Furchen, welche die Fortsetzung der Querfurchen auf der Rhachis bilden und welche in ihrer Verlängerung in den Zahnlücken auslaufen würden. Da nun so die 6 Zackenpaare des Hinterrandes den 6 Segmenten der Rhachis entsprechen, so betrachtet Bergeron das Pygidium als aus 6 verschmolzenen Pleuren entstanden und sieht in den sichelförmigen Anhängen nur eine Umbildung des Vorderrandes der obersten dieser 6 Pleuren. Er bezeichnet die Sicheln als »pointes secondaires« im Sinne von Barrande, welche als solche nur einen untergeordneten klassifikatorischen Werth besitzen, jedenfalls nicht die Aufstellung einer neuen Gattung rechtfertigen würden. Die nothwendige Voraussetzung für einen solchen Verlauf der Furchen, wie ihn Bergeron annimmt, ist, dass das Pygidium aus Wulstpleuren entstanden ist, denn dann können durch die Nähte der-

artige Furchen gebildet werden. Aber sowohl auf der Pekinger Platte, wie auf denen von Yen-tsy-yai findet sich unter den zahlreichen Pleuren keine einzige Wulstpleure, sondern nur Furchenpleuren, und gerade diejenigen, welche, wie sich aus dem nachfolgenden ergeben wird, mit Sicherheit zu *Drepanura* gehören, sind durch eine scharf ausgeprägte Diagonalfurche ausgezeichnet. Entsprechen aber die Furchen auf dem Pygidium den Diagonalfurchen der Pleuren, so muss auch ihr Verlauf genau so sein, wie oben beschrieben, und die sichelförmigen Anhänge sind dann keine »pointes secondaires«, sondern die stark verlängerten Pleurenenden selbst, und folglich wird das Pygidium nicht durch 6, sondern durch 7 Pleuren gebildet. Erwähnt sei noch, dass das l. c. Taf. XIII in der Mitte des rechten Seitenrandes gelegene Exemplar, welches allein in der photographischen Wiedergabe die Furchen einigermassen deutlich erkennen lässt, vollkommen mit unseren Stücken übereinstimmt. Auch die charakteristischen Eckzapfen am Vorderrande, welche Bergeron nicht erwähnt, sind an der grossen Innenseite (in der Mitte der oberen Hälfte der Tafel) sehr scharf entwickelt.

Die Form des Pygidiums ist im wesentlichen die gleiche bei den grössten, am Vorderrande 20 mm breiten Exemplaren bis zu den kleinsten, nur 1 mm breiten. Wie sich aber aus zahlreichen Messungen ergiebt, nimmt die relative Länge der Sicheln gleichförmig mit dem Alter ab und zwar von dem 2-fachen Betrage der Länge des Vorderrandes bis zum $1^1/_4$-fachen, während gleichzeitig die relative Breite zunimmt von $^3/_{20}$ bis zu $^6/_{20}$ der Länge des Vorderrandes. Auffallender ist, dass die in der Jugend stark gespreizten Sicheln (vergl. Taf. 9) sich mit zunehmendem Alter mehr und mehr parallel richten, sodass die Spannung zwischen den Sichelspitzen, welche anfänglich die doppelte Länge des Vorderrandes beträgt, auf die Hälfte zurückgeht, oder der Neigungswinkel zum Vorderrande (von den Eckzapfen zu den Sichelspitzen gemessen) von 145° bis zu 90° abnimmt. Daneben treten nun aber, jedoch weniger häufig, kleine bis mittelgrosse Exemplare auf, welche in wechselndem Masse Anklänge an die folgende Art erkennen lassen. Die Abweichungen bestehen zunächst darin, dass die Sicheln

weniger breit und mehr bogenförmig gekrümmt, auch anscheinend verhältnismässig länger sind. Vor allem aber sind sie weit stärker gewölbt, und infolgedessen ist auch die erste Furche auf den Seiten des Pygidiums schärfer ausgeprägt. Sodann sind die Zähne am Hinterrande bald merklich länger und schmäler, bald deutlich gekrümmt und nach der Rhachis zu an Länge abnehmend, und schliesslich werden beide Zahnreihen vor der Rhachis durch eine breitere Lücke getrennt, stets aber sind die Abweichungen nicht so beträchtlich, dass man über die Zugehörigkeit des Pygidiums zu der vorliegenden Art im Zweifel sein könnte.

Bei dem grossen Materiale, welches mir zur Verfügung stand, war es nun auch möglich, die übrigen Theile des Panzers von *Drep. Premesnili* nachzuweisen. Zunächst ergiebt sich aus der charakteristischen Form des Pygidiums die Zugehörigkeit der Fig. 16—19 abgebildeten Pleuren, welche bis auf die schwächer entwickelten, sichelförmigen Fortsätze vollkommen der obersten, verschmolzenen Pleure des Pygidiums entsprechen. Vor allem finden wir auch hier wieder die eigenartigen, kleinen Gelenkzapfen kurz vor den Stellen, wo die Pleuren in die rückwärts gerichteten Sicheln umbiegen. An ihrer Bildung ist hauptsächlich der Umschlag der Schale betheiligt, welcher zunächst wieder wie bei *Teinistion Lansi* die seitlichen Enden der Pleuren zu nach innen geöffneten Taschen gestaltet (Fig. 17). Abweichend von *Teinistion* ist hier nun aber der latzartige Fortsatz am Hinterrande der Pleure nur schwach entwickelt, dagegen der eigentliche Innenrand der Tasche zu einem breiten, abgeplatteten Saume umgebildet, welcher der Länge nach mit zarten Terrassenlinien bedeckt ist, und von welchem die Sicheln scharf absetzen, ganz entsprechend den Verhältnissen auf der Innenseite der Pygidien (Fig. 15). Am Vorderrande der Pleure ist diese Saumplatte zu einem kleinen, der Mittelaxe des Körpers etwas zugeneigten Zapfen ausgezogen, während sie am Hinterrande der Pleure etwas schräg nach aussen ausgestülpt ist. Die Anordnung der Zapfen am Vorderrande ist also derartig, dass sie nach aussen von den hinteren Ausstülpungen der vorhergehenden Pleure flankirt werden, und somit eine seitliche Verschiebung der Rumpfsegmente verhindert wird. Auf der Taf. 9

abgebildeten Platte sind mehrere Pleuren vorhanden, welche sowohl in der Ansicht der Oberseite wie der Unterseite die Zapfen sehr deutlich erkennen lassen, aber auch auf der Pekinger Platte fehlen sie nicht, wenngleich in der Photographie (l. c. Taf. XIII) nur das grosse, im oberen Drittel zwischen den beiden mit Nr. 8 bezeichneten Pygidien gelegene Exemplar den Zapfen in voller Deutlichkeit zeigt. In grosser Menge finden sich fast auf allen Platten Profilansichten der Pleuren (Fig. 18), welche sich von den gleichfalls sehr häufigen (auf Taf. 9 sogar weitaus überwiegenden) Pleuren von *Stephanocare* und *Teinistion* sofort durch die ausserordentlich breite Rhachis unterscheiden, und zwar scheint bei den grösseren Exemplaren mit der absoluten Breite auch die relative im Vergleich zu den Seiten zuzunehmen. Am Hinterrande der Rhachis ist die Schale in einem schmalen Saume umgeschlagen (Taf. 9, f 1). Nach der festen Verzahnung der Pleuren untereinander hätte man nur eine geringe Beweglichkeit des Rumpfes vermuthen sollen, um so mehr als man vielfach den Mangel des Einrollungsvermögens als charakteristisch für die cambrischen Trilobiten annimmt. Um so bemerkenswerther ist nun, dass der einzige Fall, wo noch mehrere Panzertheile im natürlichen Zusammenhange beobachtet wurden, 7 Pleuren von *Drep. Premesnili* betrifft (Fig. 19), welche mit Sicherheit erkennen lassen, dass *Drepanura* die Fähigkeit besass, sich einzurollen.

Aus der Breite der Rhachis, aus der Beschaffenheit der Schalenoberfläche, sowie aus der Art, wie die Pleuren gekrümmt sind, ergiebt sich, dass nur das Fig. 5—13 abgebildete Kopfschild auf die vorliegende Art bezogen werden kann. Wie das Pygidium und die Pleuren von allen vorher beschriebenen durchaus abweichen, so drückt sich auch in dem Kopfschild ein ganz eigenartiger Typus aus. Der Umriss des flachgewölbten Mittelschildes (Fig. 5) ist ausgesprochen trapezförmig, indem von dem kurzen, geraden oder nur schwach gebogenen Vorderrande die Seiten in convexem Bogen zu dem weit ausgezogenen Hinterrand verlaufen. Die Glabella ist breit, abgestutzt eiförmig und mässig gewölbt, in der hinteren Hälfte jedoch nicht selten zu einem stumpfen Mittelkiel aufgetrieben (Fig. 7), nach vorn aber stets stark abgeplattet (Fig. 5a).

Sie reicht unmittelbar bis zum Vorderrande, wo dann die Schale, wie die Innenansicht (Fig. 6) zeigt, rechtwinklig zu einer schmalen, seitlich abgeschrägten Leiste umbiegt. Von den Wangen wird die Glabella durch tiefe Furchen geschieden, dagegen ist die Nackenfurche nur an den Seiten scharf ausgeprägt, wenn auch der schwach convexe Mittelbogen nur selten ganz verschwindet. Zwei seitliche Furchenpaare sind stets sehr deutlich entwickelt, von denen das untere und zugleich stärkere etwa in der Mitte des Seitenrandes beginnt, sich bogenförmig nach hinten richtet und nicht selten bis zur Nackenfurche zu verfolgen ist. Die oberen Furchen sind sehr kurz und verlaufen fast horizontal mit schwacher Neigung nach hinten. Bei einigen sehr grossen Exemplaren (Fig. 5) liegen ausserdem noch kurz vor dem Vorderrande zwei längliche Gruben, welche jedoch den Seitenrand der Glabella nicht erreichen und vielleicht dieselbe Bedeutung haben, wie die bei *Teinistion Lansi* erwähnten Grübchen in der Einsenkung vor der Glabella. Wie sich schon aus dem Vergleich der Fig. 5 und 7 ergiebt, zeigen die Furchen in ihrer Ausbildung gewisse Schwankungen, ohne dass diese aber streng an ein bestimmtes Altersstadium gebunden wären. Im allgemeinen allerdings sind die Furchen im Alter kräftiger entwickelt, und desto mehr erscheinen die unteren in ihrem Verlaufe winklig gebrochen und die oberen horizontal gestellt, sodass hierin eine Annäherung an die folgende Art stattfindet. Vor dem unteren Seitenlobus der Glabella sind die Wangen zu breiten, flachen Buckeln aufgetrieben, welche bis an die tief eingeschnittene Occipitalfurche reichen. Unmittelbar am Vorderrande und dicht neben der Glabella liegen die sehr kleinen Palpebralflügel als rundliche, hochgeschlagene und zuweilen bucklig gewölbte Lappen. Ein Umschlag der Schale ist nur am Hinterrande vorhanden als ein breiter Saum am Grunde der Glabella und als ein schmales, dreiseitiges Band an den Enden des Hinterrandes (Fig. 6).

Das Randschild (Fig. 10) ist schmal, flachgewölbt und von einem breiten Limbus umgeben, der nach vorn allmählich ausläuft, nach hinten aber zur vollen Breite des Hinterrandes sich erweitert. Ihm entspricht auf der Unterseite (Fig. 11) ein Umschlag der

Schale, welcher mit zarten Terrassenlinien bedeckt und in gleicher Weise, wie bei *Liostracina*, an der Wurzel der Gesichtsnaht zu einer kleinen, dreieckigen Stützplatte verlängert ist. Vorn an der Spitze liegt ein kleiner, scharfrandiger Augenring, und davor ist die Schale zu einem gekrümmten, dornförmigen Fortsatz ausgezogen, welcher sich offenbar um den umgebogenen und abgeschrägten Stirnrand des Mittelschildes legt und etwa bis zur Mitte reichen dürfte.

Die Jugendzustände des Kopfschildes lassen erst bei einer Höhe von weniger als 2 mm nennenswerthe Unterschiede erkennen. Was zunächst das Mittelschild betrifft, so sind bei Exemplaren von $1\frac{1}{2}$—2 mm Höhe (Fig. 8) durchweg die Glabella sowohl wie die Wangen viel stärker gewölbt und die Schale kräftiger granulirt, nicht selten auch ist auf der Mitte des Nackenringes ein schwacher Knoten entwickelt. Auffallender ist der trapezförmige Umriss der Glabella, indem die Dorsalfurchen fast geradlinig gerichtet sind, und ferner, dass die Palpebralflügel zwar noch ebenfalls unmittelbar am Vorderrande, aber doch bereits in merklichem Abstande von der Glabella gelegen sind. Die Querfurchen auf der Glabella treten im allgemeinen nur schwach hervor, zumal im Vergleich zu den stets scharf ausgeprägten Dorsalfurchen, doch finden in dieser Beziehung wie bei den ausgewachsenen Exemplaren beträchtliche Schwankungen statt. Bei Exemplaren von $\frac{2}{3}$ mm Höhe (Fig. 9) hat die Glabella eine fast vollkommen cylindrische Form nur mit leichter Abplattung nach vorn. Der Nackenring ist scharf abgeschnürt, von den beiden Furchenpaaren sind aber nur geringe Spuren am Rande der tiefen Dorsalfurchen zu bemerken. Die steil gerichteten Seitenränder der stark gebogenen Wangen sind wenig unterhalb des breiten Vorderrandes leicht ausgebuchtet, während zugleich eine nach vorn sich anschliessende, schwache Aufwölbung der Schale die beginnende Entwicklung der Palpebralflügel anzeigt.

Die Randschilder lassen in der Jugend zunächst ebenfalls eine wesentlich gröbere Granulation und eine stärkere Wölbung der Schale erkennen, zugleich aber auch eine grössere Breitenausdehnung des ganzen Schildes, besonders des Limbus. Sodann

stellt sich ungefähr bei einer Länge des Innenrandes von 4 mm, was einer Höhe des Mittelschildes von etwas über 3 mm entspricht, an der Hinterecke des Schildes eine kleine, schräg nach hinten gerichtete Spitze ein (Fig. 12), welche bei noch jüngeren Exemplaren wesentlich an Länge gewinnt, und bei dem kleinsten beobachteten Exemplare (Fig. 13), welches zu einem Kopfschild von etwa $1^1/_2$ mm Höhe gehört, ungefähr 1 mm misst. Dadurch nähert sich das Randschild demjenigen der folgenden Art, doch ist letzteres in jedem Stadium durch die verhältnissmässig viel längere Spitze deutlich unterschieden.

Auf der Pekinger Platte liegt nach der Photographie (l. c. t. XIII) in der Nähe des Unterrandes neben den beiden grossen Pygidien anscheinend ein schlecht erhaltenes Mittelschild von *Drep. Premesnili*, ein vollkommen deutliches Randschild in der Mitte des rechten Seitenrandes neben dem Pygidium No. 8, wahrscheinlich auch noch ein zweites Exemplar wenig unterhalb neben dem Randschild No. 2 und vielleicht noch ein drittes, besonders grosses Exemplar in der Ecke unten links. Allem Anschein nach stimmt daher die Pekinger Form mit derjenigen von Yen-tsy-yai auch bezüglich des Kopfschildes wie der Pleuren auf das vollkommenste überein, wenn auch von ersterer bisher nur das Pygidium beschrieben ist.

Erwähnt sei schliesslich schon hier, dass auch *Drepanura* in ganz entsprechender Weise, wie das bereits für *Teinistion* hervorgehoben wurde (S. 122), die nächsten Beziehungen zu Formen aus dem skandinavischen Obercambrium erkennen lässt und zwar zu den Gattungen *Acerocare* und *Peltura*.

### 6. Drepanura Ketteleri, nov. spec.

Taf. 6. Fig. 1—14; Taf. 9.

Verhältnissmässig selten im Vergleich zu der vorhergehenden Art findet sich eine nahverwandte, kleinere Form, welche sich sofort durch die stark granulirte Schale (Fig. 3) unterscheidet. Bei dem Mittelschild des Kopfes (Fig. 1) kehren im wesentlichen dieselben, für *Drep. Premesnili* charakteristischen Grundzüge wieder, aber die Modellierung ist eine viel ausgeprägtere im Verein mit einer

stärkeren Wölbung der Wangen und der Glabella (Fig. 2). Die Form der Glabella ist mehr breittrapezförmig infolge der nur schwach gebogenen, tiefen Dorsalfurchen, entspricht also mehr den jugendlichen Exemplaren von *Drep. Premesnili* (Taf. 5, Fig. 8). Der Nackenring, welcher in der Mitte einen stumpfen Knoten trägt, ist in seinem ganzen Verlauf deutlich abgeschieden, ebenso sind die beiden Furchenpaare auf der Glabella sehr stark entwickelt, zumal die unteren Furchen, welche mit scharfer Umbiegung bis zur Vereinigung mit der Nackenfurche fortsetzen. Die so gebildeten Seitenloben, welche in ihrer ganzen Form auffallend an diejenigen von Calymmene erinnern, treten nun dadurch noch mehr in die Erscheinung, dass der mittlere Theil der Glabella bis an die Basis der Loben weit stärker gewölbt ist. Nach vorn endet hier die Glabella ohne wesentliche Abplattung, sie bildet aber nicht, wie bei der vorhergehenden Art, selbst den Stirnrand, sondern wird noch, wie auch die Seitentheile, mit scharfem Absatz von einer schmalen, leicht geschweiften Kehlleiste umsäumt. Noch abweichender sind die Seitentheile selbst gestaltet besonders dadurch, dass die Palpebralflügel sowohl von dem wesentlich verbreiterten Vorderrande wie von der Glabella beträchtlich abgerückt sind (Fig. 3). In ihrer Form stellen die kleinen Palpebralflügel einen schmalen, halbkreisförmigen Kamm dar, welcher an den Enden steil aufgerichtet, in der Mitte aber flach niedergedrückt erscheint (Fig. 6). Bei ausgewachsenen Exemplaren (Fig. 1) bilden sie die rückwärts gerichtete Fortsetzung einer stumpfen Falte, welche von dem oberen Theile der Glabella schräg nach unten über die Seiten verläuft, in einem mittleren Stadium (Fig. 3) aber ist in dieser Richtung die Schale scharf eingezogen und die vorliegende, etwas überwallende Schalenpartie ist in ihrer Fortsetzung am Aussenrande in den Palpebralflügeln steil aufgebogen. Unterhalb der Palpebralflügel ist die Schale in diesem mittleren Altersstadium (Fig. 3) wie bei *Drep. Premesnili* bucklig aufgetrieben, nur in viel stärkerem Masse; bei den ältesten Exemplaren (Fig. 1) aber fallen die längs der Glabella mehr gleichförmig gewölbten Wangen in scharfer Rundung nach hinten und zu den seitlichen Fortsätzen ab, die gewölbte Partie wird jedoch

ausser durch die bereits erwähnte Falte noch durch eine schwache Furche unterbrochen, welche im Anschluss an die erste Querfurche der Glabella steil nach hinten verläuft, sodass hier anscheinend in gleicher Weise wie bei *Teinistion Lansi* eine allerdings nur schwach ausgedrückte Gliederung der Seitentheile durch drei mit den Loben der Glabella korrespondirende Falten statt zu haben scheint. Die Innenseite des Mittelschildes (Fig. 4) lässt am Hinterrande einen genau wie bei *Drep. Premesnili* gestalteten Umschlag der Schale erkennen, während ein solcher am Vorderrande hier gleichfalls fehlt.

Die Jugendzustände des Mittelschildes (Fig. 5) welche indessen nur bis zu einer Höhe von $1^2/_3$ mm vorliegen, zeigen geringe Verschiedenheiten. Die Schale ist nur schwach granulirt, der Stirnrand, welcher schon bei Exemplaren mittlerer Grösse merklich stärker gekrümmt ist, biegt an den Seiten weit nach hinten, und die sehr entwickelten Palpebralflügel reichen bis dicht an den Vorderrand. Die zu den Palpebralflügeln führende Furche auf den Wangen ist auch in diesem Stadium bereits deutlich ausgeprägt, wenn auch nicht ganz so stark, wie es die Abbildung wiedergiebt.

Bei dem Randschild (Fig. 7) sind gleichsam die Merkmale der Jugendform von *Drep. Premesnili* in noch gesteigertem Masse ausgebildet, was sich besonders in dem sehr kräftig entwickelten cylindrischen Seitenstachel ausdrückt, dessen Länge die Höhe des Randschildes um die Hälfte übertrifft. Das Randschild selbst ist kurz gedrungen und ziemlich stark gebläht, der Limbus flügelartig verbreitert und am vorderen Rande, zumal bei grossen Exemplaren, deutlich aufgebogen, während der dem Limbus entsprechende Umschlag der Schale auf der Unterseite als ein breiter, dick aufliegender Wulst erscheint (Fig. 9). Der dornförmige Fortsatz am Vorderende ist etwas stärker ausgebildet und entsprechend dem Stirnrand des Mittelschildes schärfer gebogen, während die Stützplatte am Hinterrande nur schwach entwickelt ist. Der Augenring unterscheidet sich abgesehen von der vom Vorderrande abgerückten Lage durch seine Grösse und durch die dickwulstige Form, welche um so ausgeprägter hervortritt, je jugendlicher das Exemplar ist (Fig. 8.) In entsprechender Weise wie bei der vorhergehenden

Art zeigen sodann die Jugendformen eine wesentlich stärkere Entwickelung der Seitenstacheln, sodass bei dem kleinsten bisher beobachteten Exemplar (Fig. 8) von etwa 2 mm Höhe die Stacheln eine Länge von 4 mm besitzen.

Das Pygidium (Fig. 10—13) gleicht in den Grundzügen durchaus demjenigen von *Drep. Premesnili*, unterscheidet sich hiervon aber sofort durch die ausserordentlich langen und dünnen, cylindrischen Stacheln an Stelle der breit sichelförmigen Anhänge. So besitzt das kleinste, knapp 1 mm breite Exemplar (Fig. 13) Stacheln, welche $4^1/_2$ mal so lang sind als der Vorderrand des Pygidiums, während der Abstand zwischen den Spitzen der fast geradlinig nach hinten divergirenden Stacheln nur wenig geringer ist und etwa den 4fachen Betrag ausmacht. Dieser Spannung entspricht ungefähr ein Neigungswinkel der Stacheln von 130° gegenüber 145° bei *Drep. Premesnili*. Mit dem Alter nimmt auch hier die relative Länge der Stacheln ab, das Verhältniss zur Breite des Vorderrandes sinkt aber nicht unter $2^1/_2$:1, und in gleicher Weise besteht die Tendenz, die Stacheln mehr und mehr parallel zu richten, nur dass dieses letztere Stadium entsprechend der geringeren Amplitude bei der vorliegenden Art weit früher erreicht wird. Sehr abweichend ist der Hinterrand des Pygidiums gestaltet und zwar in der gleichen Weise bei den kleinsten, wie bei den grössten Exemplaren, wie denn überhaupt die ganze Form, wenn wir von den Seitenstacheln absehen, in den verschiedenen Altersstadien ausserordentlich beständig ist. Es sind zwar wiederum $2 \times 6$ kleine Zähne vorhanden, diese nehmen aber nicht den ganzen Hinterrand ein, sondern lassen vor der Rhachis eine breite, horizontale Lücke frei. Die Zähne selbst sind schmal und die äusseren verhältnissmässig lang, während die inneren sehr schnell an Länge abnehmen, sodass die letzten nur noch winzige Rudimente darstellen. Sie sind sämmtlich mehr oder weniger einwärts gekrümmt und derartig schräg zum Hinterrande gestellt, als ob die äusseren Zähne die inneren in steigendem Masse zurückdrängten bis zu fast vollständiger Unterdrückung. Gleichzeitig sind sie auch je näher der Rhachis desto mehr nach unten gebogen, sodass die letzten Zähne annähernd senkrecht zur Fläche des Pygidiums stehen.

Die Rhachis ist breit, hochgewölbt und endet, ohne sich wesentlich zu verschmälern, mit stumpfer Abrundung kurz vor dem Hinterrande. Die Furchen auf der Rhachis wie auf den Seiten des Pygidiums entsprechen vollkommen denen bei *Drep. Premesnili*, nur dass sie durchweg etwas stärker ausgeprägt sind. Auch die charakteristischen Eckzapfen am Vorderrande sind in gleicher Weise entwickelt, bei der geringen Grösse des Pygidiums treten sie aber nur wenig in die Erscheinung. Der Umschlag der Schale bildet auf der Unterseite (Fig. 10) nur einen schmalen Saum, sodass ein grosses halbkreisförmiges Feld frei bleibt. Die Schale selbst ist nach den wenigen unbeschädigten Exemplaren mässig grob gekörnelt, während der Umschlag wieder mit zarten Terrassenlinien bedeckt ist.

Die Pleuren (Fig. 14) zeigen genau den gleichen Bau, wie diejenigen der vorhergehenden Art, auch hinsichtlich der Verzahnung, nur sind die seitlichen Fortsätze entsprechend den langen Stacheln des Pygidiums und des Kopfschildes zu ganz auffallender Länge entwickelt.

Auf der Pekinger Platte sind anscheinend keinerlei Reste vorhanden, welche hierher bezogen werden könnten, indessen tritt *Drep. Ketteleri* auch bei Yen-tsy-yai, wie bereits erwähnt, nur verhältnissmässig selten auf.

Ich widme die Art dem Andenken des in Peking ermordeten Gesandten Frh. von Ketteler.

## Stephanocare nov. gen.

### 7. Stephanocare Richthofeni, nov. spec.

Taf. 7 u. Taf. 9.

An *Drepanura Ketteleri* knüpft eine sehr häufige Form an, welche zwar enge Beziehungen zumal in der Ausbildung der Glabella erkennen lässt, andererseits aber doch wieder so eigenartig gestaltet ist, dass eine Abtrennung als besondere Gattung geboten erscheint. Das grob granulirte Mittelschild des Kopfes (Fig. 1) ist derartig gewölbt, dass der vordere Theil der Wangen flach niedergedrückt erscheint, während die seitlichen Fortsätze mit scharfer Rundung abwärts gebogen sind (Fig. 1a), sodass der

Vorderrand des Schildes eine horizontale, der Hinterrand eine stark gekrümmte Linie darstellt. Die Glabella, welche durch den trapezförmigen Umriss auffallend an die jugendlichen Exemplare von *Drep. Fremesnili* (Taf. 5, Fig. 8) erinnert, ist in der vorderen Hälfte gleichfalls abgeplattet und niedergebogen, sodass sie nur wenig die Seiten überragt, in der hinteren Hälfte aber hoch gewölbt. Die geradlinigen Dorsalfurchen sind stark vertieft, ebenso ist die Furche, welche in gerader Linie den Nackenring abschnürt, stets sehr scharf ausgebildet. Dagegen sind nun aber die Querfurchen auf der Glabella im Vergleich zu *Drepanura* wesentlich schwächer entwickelt zumal bei nicht ganz ausgewachsenen Exemplaren, der Typus ist aber derselbe: ein unteres stark nach hinten gebogenes Paar und ein schwächeres, vorderes in horizontaler Richtung. (In Fig. 1 sind diese Furchen zu wenig scharf wiedergegeben, wie aus der photographischen Abbildung des Originals auf Taf. 9; c3 hervorgeht.) Nach vorn endet die Glabella in gerader Linie wie abgeschnitten an der schmalen, ausgekehlten Stirnleiste, welche wie bei *Drep. Ketteleri* das ganze Mittelschild begrenzt. Der Verlauf dieser Leiste ist hier aber vollkommen geradlinig oder nur ganz leicht nach unten und nach aussen gebogen, und ferner ist die Leiste durch 7 vorspringende Zacken verziert, von denen jedoch die beiden äusseren nur wenig hervortreten In der Vorderansicht erscheinen diese Zacken als gerade, rechtwinklige Pfeiler, welche mit zarten Terrassenlinien bedeckt sind, auf der Unterseite (Fig. 2) dagegen als flache, überhängende Wellen. Ihre Bildung beruht wahrscheinlich in einer Ausbuchtung des Schalenrandes, nicht in einer Ausstülpung der Schale selbst, da auf der Unterseite ein Umschlag an der Stirn nicht nachzuweisen ist, sondern nur am Hinterrande und zwar in der gleichen Ausbildung wie bei *Drepanura*, wo ja ein Umschlag am Vorderrande ebenfalls fehlte. In der Mitte des Seitenrandes oder bei den grössten Exemplaren etwas unterhalb der Mitte liegen die grossen Palpebralflügel als schmale, schwach S-förmig gekrümmte Wülste, welche durch gleich breite Furchen scharf von den Seiten geschieden werden. Auf der Innenseite (Fig. 2) endigen die Wülste, welche diesen letzteren Furchen entsprechen, nach hinten in einem

dick geschwollenen Knoten, welcher sich jedoch auf der Oberseite der Schale nicht ausdrückt. Oberhalb der Palpebralflügel sind die Wangen durch gerade, nach oben divergirende Linien abgeschnitten, unterhalb dagegen zu breiten, seitlichen Flügeln ausgezogen, in deren Mitte die scharfe Occipitalfurche verläuft.

Die Jugendformen des Mittelschildes sind in vielen Beziehungen sehr abweichend gestaltet. Bei dem kleinsten beobachteten Exemplar (Fig. 6) von etwa $1^1/_2$ mm Höhe besitzt das sehr in die Breite gezogene Mittelschild einen gerundeten Umriss, und die grossen Palpebralflügel nehmen fast den ganzen Seitenrand der stark aufgeblähten Wangen ein, wodurch eine gewisse Aehnlichkeit mit der entsprechenden Jugendform von *Teinistion Lansi* (Taf. 4, Fig. 6) hervortritt. Die hochgewölbte, schwach konische Glabella wird von tiefen Dorsalfurchen begleitet, ebenso ist die Nackenfurche scharf ausgeprägt, von den Querfurchen der Glabella aber ist nur das untere Paar in kaum bemerkbaren Spuren angedeutet. Nach vorn endet die Glabella mit stumpfer Abrundung vor der auffallend vertieft liegenden, schmalen Stirnleiste, zu welcher die Wangen in scharfer Rundung niederbiegen. Die Sculptur besteht in diesem Stadium in einer feinen Granulation mit vereinzelten gröberen Höckern. Bei 2 mm Höhe (Fig. 5) ist der vor den Palpebralflügeln liegende Schalentheil bereits merklich nach vorn erweitert, zugleich platt niedergebogen und seitlich durch schwach nach vorn konvergirende Ränder geradlinig begrenzt, wodurch nunmehr auch die jetzt gerade gerichtete, scharf abgesetzte und etwas ausgekehlte Stirnleiste voll in die Erscheinung tritt. Die Glabella hat fast vollkommen die Trapezform erreicht und ist auch schon wie in Fig. 1a gekrümmt, aber die vordere Hälfte ist noch ziemlich hoch gewölbt, nicht abgeplattet. Die Furchenpaare auf der Glabella sind zwar noch sehr kurz, jedoch schon deutlich ausgedrückt, zumal das untere Paar. Gleichzeitig stellen sich nun zunächst am Nackenringe, bald aber am ganzen Hinterrande spitze, nach rückwärts gerichtete Dornen ein, und schliesslich zeigt der Stirnrand erst eine leichte Kräuselung, dann flache Wellen, welche sich immer deutlicher zu gerade gerichteten, pfeilerartigen Zacken herausbilden. Im Zusammenhange hiermit steht sehr wahrscheinlich der Ueber-

gang der Schalensculptur zu einer verhältnissmässig recht groben und gleichmässig dichten Körnelung (Fig. 4), doch war das bei der meist stark abgeriebenen Oberfläche der untersuchten Exemplare nicht sicher zu verfolgen. Bei einer Grösse von 3 mm (Fig. 3) sind sowohl am Vorderrande wie am Hinterrande die Zacken voll entwickelt, im Vergleich zu der ausgewachsenen Form erscheinen aber die Palpebralflügel grösser und weiter nach vorn gelegen, die sich vorwärts anschliessenden Seitenränder sind parallel oder schwach divergent gerichtet, und die Abplattung der Vorderhälfte wie die Ausbildung der Querfurchen auf der Glabella ist etwas geringer. Weiter verschwinden dann sehr schnell die Zacken am Hinterrande, sodass $4\frac{1}{2}$ mm hohe Exemplare bereits in allen wesentlichen Punkten mit den grössten von 10 mm Höhe übereinstimmen; in vereinzelten Fällen sind jedoch die Zacken, besonders am Nackenringe, noch bei Exemplaren von $6\frac{1}{2}$ mm Höhe vorhanden.

Das Randschild (Fig. 7) ist breit, flach gewölbt und wird von einem dickwulstigen Limbus umsäumt, der nach innen durch eine tiefe Furche begrenzt wird. An dem kurzen Hinterrande geht diese Furche mit scharfer Umbiegung in die Occipitalfurche des Kopfschildes über. Durch eine scharfe Kante, welche vom oberen Innenrand zum unteren Aussenrand schräg über den Limbus verläuft, erscheint dieser in 2 Felder gebrochen von ganz verschiedener Ausbildung. Das untere, längs der Kante etwas ausgehöhlte Feld ist wie das Randschild selbst grob gekörnelt, das obere, abgeplattete Feld dagegen ist flach gewellt und mit feinen Terrassenlinien bedeckt. Je weiter nach hinten, desto mehr gehen die Wellen in breite, randliche Zacken über, welche auf der Unterseite (Fig. 10) überhängende Falten bilden genau wie die Zacken des Stirnrandes. Vorn ist der Limbus zu einer kurzen, keilförmigen Spitze scharf zugeschnitten, nach hinten in einen kräftigen, schräg nach aussen gerichteten Stachel ausgezogen, dem sich am Hinterrande des Schildes 3—4 kleine, dornförmige Spitzen anschliessen. Der Umschlag der Schale, welcher dem Limbus auf der Unterseite (Fig. 10) entspricht, verschmälert sich nach vorn, setzt aber über die keilförmige Spitze hinaus noch in einer schmalen Platte fort (Fig. 9), welche sich unter das Mittelschild

legt, und bildet in gleicher Weise auch am Hinterrande eine kleine, gerundete Stützplatte (Fig. 8), wie das bereits bei *Liostracina* u. s. w. erwähnt wurde. Die grossen Augenwülste treten sehr scharf hervor, sie erscheinen als schmale, glatte Halbringe, welche durch eine tiefe Furche von den Seiten geschieden sind. Aus der ganzen Stellung des Randschildes, wie sie sich durch einen Vergleich des Seitenrandes mit demjenigen des Mittelschildes ergiebt, folgt, dass der Hinterrand des Kopfes am Randschilde schwach nach vorn gekrümmt ist, sodass der Wangenstachel auf den Aussenrand vorgerückt erscheint, und die Gesichtsnaht scheinbar in der Hinterecke beginnt. Die Jugendformen lassen abgesehen von der ungleich stärkeren, dickwulstigen Ausbildung der Augenringe keine Besonderheiten erkennen.

Das Pygidium (Fig. 11) zeigt auffallender Weise im Gegensatz zum Kopfschilde nur geringe Beziehungen zu *Drepanura*, wohl aber zu *Teinistion*. Die stumpf konische Form der breiten, hochgewölbten Rhachis erinnert zwar an *Drep. Premesnili*, die 3 Querfurchen sind aber viel schärfer entwickelt, und eine vierte Furche ist wenigstens bei den grössten Exemplaren leicht angedeutet, während die starke Einschnürung der hier, wie bei *Teinistion Lansi*, sehr ausgeprägten, birnförmigen Endspitze auf eine weitere Segmentirung hinweist. Die hochgewölbten Seiten des Pygidiums sind von scharfen Diagonalfurchen durchzogen und am Aussenrande von mässig langen, flachen Zähnen umsäumt, aus deren Anzahl sich ergiebt, dass das Pygidium wie bei *Teinistion Lansi* aus 6 Pleuren sich aufbaut im Gegensatz zu *Drepanura*, wo 7 Pleuren an der Bildung betheiligt waren. Auch die etwas ungleichmässige Entwicklung der Zähne am Hinterrande, indem wenigstens im Alter das 1., 2. und 3. Paar vom Vorderrande aus gerechnet und ebenso das 4. 5. und 6. Paar eine abnehmende Reihe bilden, erinnert an *Teinistion Lansi* und *Teinistion Sodeni*, während andererseits darin eine gewisse Annäherung an *Drep. Ketteleri* stattfindet, dass nur die oberen zwei oder drei Zahnpaare in der Ebene der Seitentheile des Pygidiums liegen, während die hinteren in zunehmendem Masse an einer stumpfen Kante niedergedrückt erscheinen und sich mehr und mehr schräg zum Aussen-

rande stellen. Diese Kante entspricht dem Umschlage der Schale, welcher auf der Unterseite (Fig. 12) ähnlich den Jugendformen von *Teinistion Lansi* (Taf. 4, Fig. 12) einen winklig gebrochenen, auf den Seiten gerade gestreckten, schmalen Wulst bildet, der wieder mit sehr feinen Terrassenlinien bedeckt ist. Die für *Drepanura* charakteristischen kleinen Zapfen am Vorderrande sind hier nicht vorhanden, und der Vorderrand selbst ist nicht gerade, sondern schwach gebogen. Die Schale ist wie beim Kopfschild grob granulirt, doch treten abweichend hiervon auf der Unterseite des Pygidiums die entsprechenden Vertiefungen meist nur sehr wenig hervor.

Das Fig. 11 (Taf. 9, e 1) dargestellte grosse Exemplar ist noch dadurch bemerkenswerth, dass es anormaler Weise auf der rechten Seite 7 statt 6 Zähne aufweist, und dass ferner auf der Rhachis hinter dem ersten Segment die Gleitfläche der zweiten Pleure durchbricht, überhaupt die ganze erste Pleure etwas aus ihrer Lage gerückt erscheint, als ob die Tendenz bestände, sie vollständig abzutrennen. Wenn nun auch Exemplare mit 5 Zahnpaaren nicht beobachtet wurden, so lassen doch gerade bei *Stephanocare* die Jugendzustände deutlich erkennen, dass die Anzahl der das Pygidium bildenden Pleuren mit dem Alter abnimmt, und dass somit bei fortschreitender Entwicklung sehr wohl ein Pygidium resultiren kann, welches sich nur, wie bei *Teinistion Sodeni*, aus 5 Pleuren aufbaut. Bei den kleinsten beobachteten Exemplaren, deren Vorderrand nur eine Breite von 1½—2 mm besitzt, sind an den bereits stark entwickelten Zähnen des Hinterrandes, zumal in der Innenansicht (Fig. 13), deutlich 8 Pleuren zu erkennen, welche, wie sich aus dem einheitlichen Umschlage der Schale ergiebt, fest mit einander verschmolzen sind. Im Uebrigen gleicht das Pygidium in diesem Stadium bereits durchaus der ausgewachsenen Form, nur erscheint es mehr in die Breite gezogen, sodass der Umschlag eine unter 120° gebrochene Linie darstellt gegenüber 110° bei den ausgewachsenen Exemplaren. Es folgen dann zunächst Pygidien, welche sich aus 7 Pleuren zusammensetzen, aber bereits von 3 mm Breite ab bildet die Sechszahl die Regel, wenn auch in ganz vereinzelten Fällen noch bis zu einer

Grösse von 5 mm eine siebente Pleure beobachtet wurde. Die oberste Pleure erscheint dann aber, ähnlich wie in Fig. 11, in ihrer Verbindung bereits gelockert.

Die Pleuren sind nach den wenigen Bruchstücken, welche eine Beobachtung der Oberseite gestatten (Taf. 9), verhältnissmässig breit, wie die von *Drep. Premesnili*, mit sehr scharf ausgeprägter Diagonalfurche und grob granulirt. Ueberaus häufig sind aber Profilansichten der Pleuren (Fig. 14) zumal auf der Taf. 9 abgebildeten Platte, welche sofort an den groben Höckern der Schale zu erkennen sind. Nicht selten sind einige dieser Höcker zu langen, spitzen, schräg nach hinten gerichteten Dornen umgestaltet, besonders auf der Rhachis, welche in einem mittleren Altersstadium ständig zwei oder auch mehrere Dornen zu tragen pflegt. Nach diesen Profilansichten ist der Rumpf gleichmässig und stark gewölbt, die seitlichen Fortsätze der Pleuren aber sind wesentlich kürzer gestaltet als bei *Drepanura* und *Teinistion*. Bei mehreren etwas schräg liegenden Pleuren konnte die Innenseite freigelegt werden, wobei sich ergab, dass der Umschlag der Schale an den Pleurenenden wiederum eine Tasche bildet, deren Innenrand dickwulstig aufgetrieben ist, zumal am unteren Ende (Fig. 15). Es wird dadurch wahrscheinlich ebenfalls eine seitliche Verschiebung der Pleuren verhindert, wenn auch nicht in so vollkommener Weise wie durch die hoch entwickelten Zapfen bei *Drepanura*.

Ob auf der Pekinger Platte Reste von *Stephanocare Richthofeni* vorhanden sind, lässt sich nach der wenig deutlichen photographischen Abbildung (l. c. Taf. XIII) nicht bestimmt entscheiden. Wohl geht aus einem Vergleich mit unseren Abbildungen hervor, dass das von Bergeron als *Calymmene? sinensis* (l. c. p. 500) beschriebene Kopfschild und die als *Olenoides Leblanci* (l. c. p. 506) beschriebenen grossen Pygidien zur Gattung *Stephanocare* und aller Wahrscheinlichkeit nach zu ein und derselben Art gehören, weshalb ich sie hier als

**Stephanocare sinense,** Bergeron sp.

zusammenfasse; fraglich aber bleibt, ob die kleinen Pygidien von »*Olenoides Leblanci*« hierher oder zu *Steph. Richthofeni* zu stellen

sind. Das grosse Mittelschild von »*Calymmene? sinensis*« zeigt in der Photographie (die Textfigur 1 auf p. 501 ist nicht sehr genau und weniger vollständig) durchaus die gleiche trapezförmige Glabella wie *Steph. Richthofeni* und denselben Typus der Querfurchen, nur in schärferer Ausprägung. Die Wangen sind anscheinend etwas mehr ausgebreitet, zumal im oberen Theile, und die Granulation der Schale ist weniger dicht; wesentlich abweichend ist aber, abgesehen von der viel bedeutenderen Grösse des Schildes, nur die Gestaltung des Stirnrandes, indem hier an Stelle der gezackten Leiste ein dicker, durch eine tiefe Furche abgegrenzter Wulst vorhanden ist. Das von Bergeron hierzu gestellte kleine Randschild (l. c. Fig. 2 und Taf. XIII, No. 2) gleicht sehr den jugendlichen Exemplaren von *Steph. Richthofeni*, nach der Beschreibung bildet aber der Limbus einen einfachen, dem Stirnrand des Mittelschildes von *Steph. sinense* entsprechenden Wulst. Von den als »*Olenoides Leblanci*« bezeichneten Pygidien zeigt zunächst die grosse Innenansicht No. 5 auf Taf. XIII bis auf die viel bedeutendere Grösse und die kräftiger ausgebildeten Zähne am Hinterrande die vollste Uebereinstimmung mit unserer Fig. 12. Bergeron betrachtet allerdings die charakteristische, stumpfwinklige Knickung des Umschlages als eine Folge der Verdrückung, aber dieselbe Erscheinung tritt auch bei dem kleinen, unmittelbar daneben liegenden Exemplar No. 6 recht scharf hervor. Die Oberseite ist an dem grossen Exemplar No. 5 nicht sehr deutlich, und das kleine Exemplar No. 6 ist zum grossen Theil verdeckt, trotzdem ist aber der gleiche Charakter, wie bei unserer Art, in der Form der Rhachis und der Zähne, sowie in der Modellierung unverkennbar, nur dass letztere wieder bei dem grossen Exemplar viel kräftiger ausgebildet ist. Die schematischen Textfiguren No. 5 und 6 bei Bergeron (l. c. p. 506) geben allerdings ein ganz abweichendes Bild, sie entsprechen aber auch nach einem Vergleich mit der Photographie nicht den thatsächlichen Verhältnissen. Denn dass die Furchen auf den Seitentheilen des Pygidiums nicht die unmittelbare Fortsetzung der Querfurchen auf der Rhachis bilden, vielmehr den Diagonalfurchen der verschmolzenen Pleuren entsprechen (vergl. die ausführlichen Bemerkungen bei *Drepanura*

S. 126), geht aus der Photographie, zumal der kleinen Oberseite No. 6 klar hervor, und wenn ferner Bergeron 2 × 7 Zacken am Hinterrande zeichnet, so dürfte das nur die Consequenz dieser irrthümlichen Auffassung über den Bau des Pygidiums sein, da nach dem Text und nach Taf. XIII (kleine Unterseite No. 6) anzunehmen ist, dass in Wirklichkeit nur 2 × 6 Zacken vorhanden sind, wie bei *Stephanocare Richthofeni.*

## 8. Stephanocare sp.?

Taf. 8, Fig. 1–4; Taf. 9.

Nur mit Vorbehalt stelle ich zu *Stephanocare* noch eine Form, von welcher nur wenige Reste vorliegen, deren Zusammengehörigkeit zudem nicht sicher nachzuweisen ist. An dem Mittelschild des Kopfes (Fig. 1), von welchem nur ein einziges, 11 mm hohes Exemplar vorhanden ist, sind nur die Glabella mit Resten der Wangen und des Stirnrandes und der vollständige Hinterrand erhalten, es geht aber daraus hervor, dass die Wölbung des Schildes (Fig. 1a) geringer ist als bei *Stephanocare Richthofeni*, jedoch wesentlich stärker als bei *Teinistion*, und dass die Wangen offenbar noch breiter entwickelt sind als bei *Stephanocare*. Die vordere Hälfte des Schildes ist entsprechend den Verhältnissen bei *Stephanocare* etwas abgeplattet, zugleich aber auch wie bei *Teinistion Lansi* vor der Glabella flach eingesenkt. An letztere Art erinnert auch zumeist die stumpfkonische, von breiten, nur mässig vertieften Furchen umgebene Glabella, leider lässt sich aber bezüglich der Querfurchen bei dem mangelhaften Erhaltungszustande nur feststellen, dass das untere Furchenpaar schräg nach hinten gerichtet und das obere jedenfalls nur schwach entwickelt ist. Ganz abweichend ist der Stirnrand gestaltet, welcher hier durch eine breite, tief ausgehöhlte und jederseits durch eine scharfe Leiste begrenzte Rinne gebildet wird, es wurde aber bereits oben (S. 123) erwähnt, dass *Teinistion Sodeni* sehr wahrscheinlich einen ähnlich geformten Stirnrand besass. Die Schale selbst ist fast vollkommen glatt und verhältnissmässig dick.

Wenn nun auch das Mittelschild vielleicht nähere Beziehungen zu *Teinistion* als zu *Stephanocare* erkennen lässt, so zeigt doch ein

ebenfalls nur in einem Exemplar vorhandenes Randschild (Fig. 2), welches ich wegen der gleichen Schalenbeschaffenheit hierher stelle, bis auf die fehlende Sculptur eine auffallende Aehnlichkeit mit demjenigen von *Stephanocare Richthofeni.* Der Limbus ist jedoch entsprechend dem Stirnrande des Mittelschildes breiter entwickelt, und in Folge dessen treten auch die Stützplatten des Umschlages am Vorder- und Hinterrande des Schildes besonders deutlich hervor.

Ebenfalls auf Grund der gleichen Schalenbeschaffenheit rechne ich hierher ein Pygidium, von welchem 3 Exemplare vorliegen. Abgesehen von dem eigenartig ausgebildeten Hinterrande erinnert das ziemlich flache, breitgezogene Pygidium (Fig. 3 u. 4) ausserordentlich an *Teinistion Lansi*; die etwas breitere Rhachis erscheint aber schwach eingesenkt, während das nur undeutlich birnförmige, kurze Endglied wenig scharf von den Seiten geschieden ist. Die Furchen auf der Rhachis wie auf den Seitentheilen sind sehr scharf ausgeprägt, sodass sie noch bis in den schmalen, durch den Umschlag bedingten Randsaum ein wenig hineinreichen, zumal bei den beiden oberen Furchen. Während wir aber bei *Teinistion Sodeni* einen Aufbau des Pygidiums aus 5 Pleuren, bei *Teinistion Lansi* und bei *Stephanocare* einen Aufbau aus 6 Pleuren hatten, wenigstens im ausgewachsenen Zustande, treten hier nun im Einklange mit *Drepanura* nach der Anzahl der Seitenfurchen und der Zähne am Hinterrande 7 Pleuren auf, von denen die oberste im Vergleich zu den anderen zu sehr langen Fortsätzen ausgezogen ist, wie es bei *Drepanura* in jedem Stadium, bei *Teinistion Lansi* nur in einem jugendlichen Stadium der Fall ist. In der Form stehen diese langen Seitenstacheln durch ihren elliptischen Querschnitt denen von *Drep. Ketteleri* am nächsten, sie zeigen aber nicht die straffe Geradstreckung, sondern sind deutlich bogenförmig gekrümmt, wie bei den jugendlichen Pygidien von *Teinistion Lansi.* Auch die übrigen kürzeren Stacheln am Hinterrande gleichen denen von *Drep. Ketteleri* durch ihre schmale, dornförmige, leicht einwärts gekrümmte Gestalt, die Lücke vor der Rhachis ist hier aber nur ganz unbedeutend. Eigenartig ist die ungleichmässige Länge dieser letzteren Stacheln, indem — von aussen nach innen gerechnet —

das 1. und 4. Paar am stärksten und gleich lang entwickelt sind, das 4., 3. und 2. eine gleichförmig abnehmende Stufenreihe bilden und ebenso, nur in noch höherem Masse, das 4., 5. und 6. Paar. Eine ähnliche Ungleichmässigkeit hatten wir sowohl bei *Teinistion Sodeni* als bei *Stephanocare*, bei beiden aber doch in ganz abweichender Weise. Die Stellung der Stacheln zur Ebene des Pygidiums ist derartig, dass sie je näher der Rhachis desto mehr niedergedrückt erscheinen, doch nicht in dem hohen Masse wie bei *Drep. Ketteleri*, sondern mehr den Verhältnissen bei *Stephanocare* entsprechend. Bezüglich der Richtung der sämmtlichen Stacheln am Hinterrande vollzieht sich im Gegensatz zu *Drep. Ketteleri*, aber im Einklange mit *Teinistion Lansi* von aussen nach innen ein allmählicher Uebergang aus einer stark gespreizten Stellung zu einer fast vollkommen parallel gerichteten. Erwähnt sei noch, dass trotz der nahen Beziehungen zu *Drepanura Ketteleri* doch die charakteristischen Zapfen am Vorderrande des Pygidiums hier nicht vorhanden sind.

## Embryonalformen zweifelhafter Stellung.

Taf. 6, Fig. 15—18.

Ziemlich häufig finden sich winzige Embryonalformen von Trilobiten, meist jedoch in einer so mangelhaften Erhaltung, dass nur in ganz vereinzelten Fällen die nähere Beschaffenheit zu beobachten ist. Aus dem Grunde liess sich auch nicht sicher entscheiden, ob sie sämmtlich einem einzigen Typus angehören, oder ob wesentliche Unterschiede vorhanden sind, allem Anschein nach aber ist ersteres der Fall. Bei den nahen genetischen Beziehungen nun, welche offenbar zwischen den Gattungen *Teinistion*, *Drepanura* und *Stephanocare* bestehen, ist von vornherein anzunehmen, dass die allerjüngsten Entwicklungsstadien keine auffallenden Verschiedenheiten zeigen werden, auf der anderen Seite aber bilden diese 3 Gattungen das weitaus dominirende Element in der Fauna von Yen-tsy-yai, sodass es gerechtfertigt erscheint, diese Embryonalformen als den gemeinsamen Typus der Gattungen *Teinistion*, *Drepanura* und *Stephanocare* zu betrachten.

Die kleinsten, kaum $1/2$ mm grossen Exemplare (Fig. 15) stellen ein einheitliches, elliptisches Schild dar mit deutlich gekörnelter Oberfläche. Nach den Seiten und nach hinten fällt dasselbe in starker Wölbung ab, nach vorn erscheint es etwas abgeplattet und in breiter Linie abgestutzt. Die Dreitheilung des Schildes ist bereits scharf ausgeprägt, indem durch zwei tiefe, nach hinten konvergirende und kurz vor dem Vorder- und Hinterrande auslaufende Furchen eine breite, birnförmige Rhachis abgegliedert wird. Nur wenig später stellt sich auf der Rhachis etwas oberhalb der Mitte eine sehr schwache Querfurche ein, dahinter ungefähr in der Mitte eine etwas stärkere und weiter im gleichen Abstande hiervon noch eine dritte, wieder sehr schwach ausgebildete. Bei einer Grösse von etwa 1 mm (Fig. 16) ist das Schild bereits merklich in die Länge gestreckt und nach vorn zu mehr abgerundet, die stark vertieften Dorsalfurchen aber sind annähernd parallel gerichtet, sodass die Rhachis nach vorn als ein fast rechtwinkliger Körper bis an den Vorderrand reicht, nach hinten mit schwacher Zuspitzung in einem gewissen Abstande vom Hinterrande sich verliert. Die erste Querfurche auf der Rhachis ist auch jetzt noch sehr wenig entwickelt, um so schärfer aber tritt nunmehr die zweite hervor, welche den Hinterrand des späteren Kopfschildes bezeichnen dürfte, sodass dann die vordere der Nackenfurche entspräche. Hieran schliessen sich weiter nach hinten 2—3 Furchen, doch pflegt nur die erste, seltener auch noch die zweite deutlich ausgeprägt zu sein. Gleichzeitig setzen nun diese Querfurchen noch jenseits der Dorsalfurchen, je nach der mehr oder weniger scharfen Ausbildung auf der Rhachis, verschieden weit fort, stets aber verlieren sie sich, noch bevor sie die Höhe der stark gewölbten Seitentheile erreichen.

Sehr bald erfolgt wahrscheinlich nunmehr die Abtrennung eines Kopfschildes und eines Schwanzschildes von annähernd gleicher Form, welche in Fig. 17 und 18 nach den beiden einzigen bisher aufgefundenen Exemplaren dargestellt sind. Bei dem halbkreisförmigen, stark gewölbten Pygidium (Fig. 18) tritt nur im vorderen Theile die verhältnissmässig schmale Rhachis scharf hervor, nach hinten läuft sie in undeutlicher Abgrenzung weit vor

dem Hinterrande aus. Sowohl auf der Rhachis wie auf den Seiten sind 1—2 kurze Querfurchen leicht angedeutet, viel schwächer als in dem vorhergehenden Stadium (Fig. 16), wonach anzunehmen ist, dass nunmehr auch bereits freie Rumpfsegmente vorhanden sind. Das gleichfalls halbkreisförmige Kopfschild (Fig. 17) unterscheidet sich dadurch von dem Pygidium, dass die schmale, rechteckige Glabella deutlich bis an den Vorderrand reicht, wenn auch die Dorsalfurchen sich merklich nach vorn verflachen. In der unteren Hälfte der Glabella sind am Seitenrande schwache Spuren von 3 kurzen Querfurchen zu bemerken, welche scheinbar auch noch auf den Wangen eine kurze Strecke fortsetzen. Der Hinterrand ist von dem deutlich abgeschnürten Nackenringe aus etwas schräg nach hinten gerichtet, während die scharfe Occipitalfurche vollkommen horizontal verläuft. Von den Palpebralflügeln und von einer Theilung des Kopfschildes in ein Mittelschild und zwei Randschilder fehlt noch jegliche Spur; vergleicht man aber Fig. 17 mit dem kleinsten Taf. 5 Fig. 9 abgebildeten Exemplar von *Drep. Premesnili*, so erscheint letzteres als das nächstfolgende Stadium sich unmittelbar hier anzuschliessen, und man könnte darnach versucht sein, die vorliegenden Embryonalformen einzig auf *Drepanura* zu beziehen. Es ist aber zu berücksichtigen, dass die kleinsten, von *Teinistion* und *Stephanocare* bisher beobachteten Exemplare im Verhältniss nicht unbedeutend grösser sind als jenes von *Drep. Premesnili*.

## Hypostome.

Taf. 8, Fig. 5—11; Taf. 9.

Wie bei den Embryonalformen, bietet auch bei den zahlreich vorkommenden Hypostomen die Frage, welchen der beschriebenen Arten dieselben zuzurechnen sind, besondere Schwierigkeiten. Sie lassen sich sämmtlich auf drei Formen zurückführen, die auf den ersten Blick zwar sehr verschieden gestaltet erscheinen, bei näherer Betrachtung jedoch enge Beziehungen ergeben, sodass auch aus diesem Grunde eine gemeinsame Besprechung zweckmässig sein dürfte.

Wenn wir von der Fig. 5—6 abgebildeten, weniger häu-

figen Form ausgehen, welche eine Höhe von 5 mm erreicht, so haben wir, wie sich aus dem Querschnitt Fig 5a ergiebt, ein sehr stark gewölbtes, elliptisches Mittelstück, an welches sich unmittelbar ein lippenförmiger, dicker Wulst anschliesst. Dieser Mittelkörper ist rings von einem Saume umgeben. der vorn und hinten schmal, an den Seiten aber flügelartig erweitert ist. Unterhalb des gleichförmig geschweiften, etwas aufgekrempten Vordersaumes sind die Seiten scharf eingezogen, wodurch ein vorderes Flügelpaar gebildet wird. Die hinteren, breit herabhängenden und winklig zugestutzten Flügel, welche scharf von dem Mittelstück absetzen, sind steil aufgebogen, in der unteren Hälfte flach muldenförmig vertieft und am Rande mit zarten Terrassenlinien bedeckt. Der Hintersaum bildet einen schmalen, mässig gewölbten Randwulst. welcher jedoch nicht gleichförmig gebogen ist. sondern in seinem mittleren Theile mit leichter Einschnürung, was sich in dem geknickten Verlauf der Terrassenlinien ausdrückt, etwas vorspringt und zugleich schwach aufgerichtet ist. Diese Einschnürung fällt, wie die Innenansicht (Fig. 6) zeigt, mit der Grenze des Umschlages der Schale zusammen. welcher am unteren Rande der vorderen Flügel beginnt und die ganze Fläche der hinteren Flügel einnimmt. Die Ränder des Umschlages schmiegen sich jedoch nicht vollkommen der Oberschale an, wie das sonst bei den Pygidien und den Randschildern der Fall ist, sondern erscheinen vielmehr ein wenig aufgebogen, was sich in gleicher Weise auch bei den nachfolgenden beiden Typen wiederholt. In seiner ganzen Form ist dieses Hypostom ausserordentlich beständig, sodass auch an den kleinsten beobachteten Exemplaren von $1^1/_2$ mm Höhe keine wesentlichen Unterschiede zu bemerken sind.

Hieran schliesst sich ein Hypostom (Fig. 7—9), welches ziemlich häufig auftritt, aber nur höchstens eine Höhe von $3^1/_2$ mm erreicht. Das Mittelstück ist ausserordentlich flach (Fig. 7a) und nach unten stark verbreitert, indem die nur ganz undeutlich abgeschiedene Lippe sehr in die Länge und in die Breite gezogen ist. Ebenso ist der Randsaum nur wenig aufgebogen und durch breite, flache Furchen vom Mittelstück getrennt. Die Vorderflügel treten an dem horizontal gerichteten, etwas hochgeschlagenen

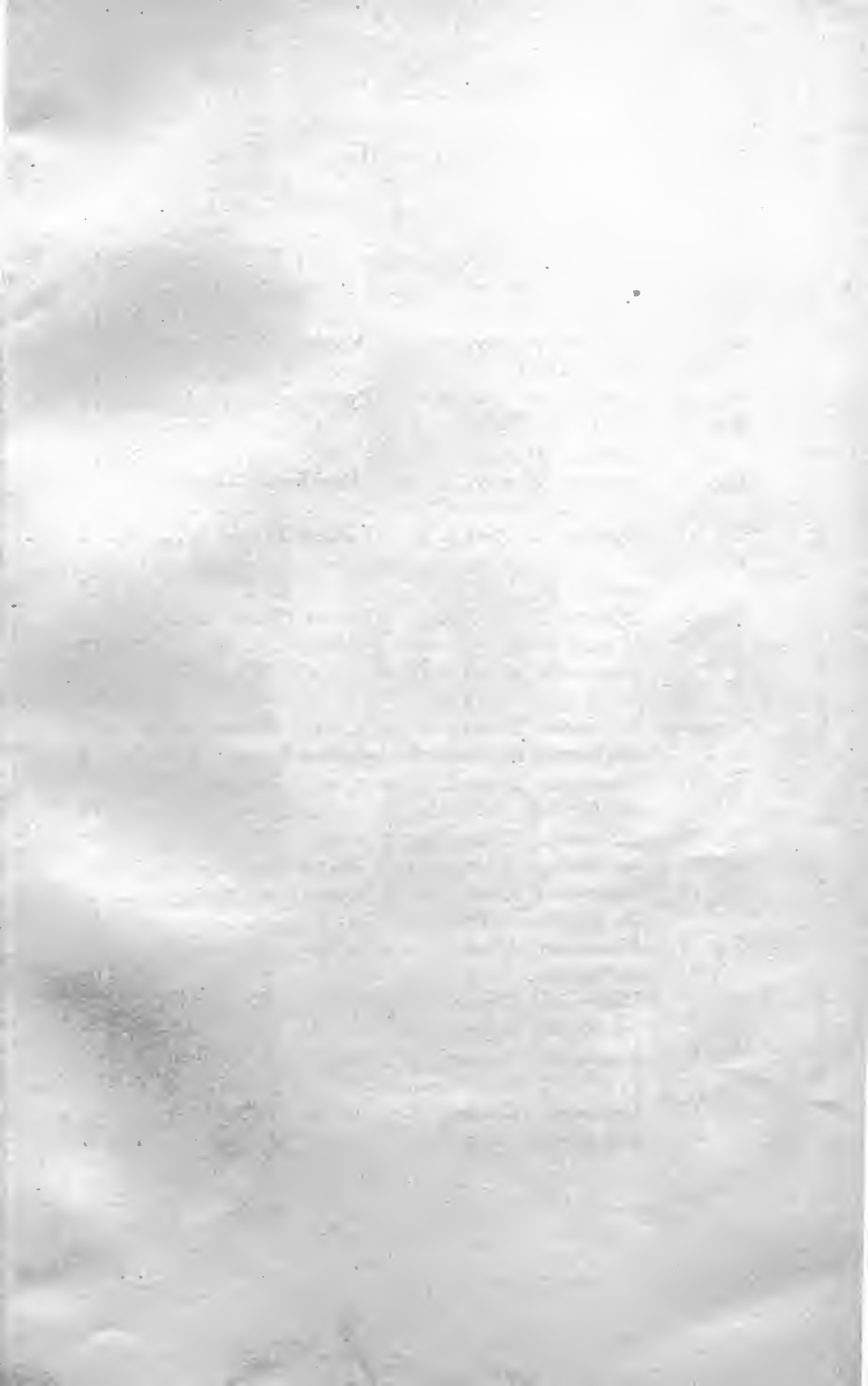
Vordersaum nur schwach hervor, um so mehr sind aber die hinteren Flügel entwickelt, welche als ein breites, nach aussen gleichförmig abgerundetes Blatt die Seiten des Mittelkörpers begleiten. Der schmale Hintersaum ist seitlich etwas vorgezogen und in scharfen Ecken mit den Hinterflügeln verbunden, sodass das Hypostom hier in einem flachen Bogen ausgeschnitten erscheint. Diese vorspringenden Ecken entsprechen aber nicht den Endspitzen der Hinterflügel bei der vorhergehenden Form, sondern der erwähnten Einknickung des Vordersaumes, da sie offenbar wieder, wie aus der Innenansicht (Fig. 8) hervorgeht, mit der Grenze des Umschlages zusammenfallen. Die Jugendstadien zeigen auffallende Verschiedenheiten. Das kleinste, dem Umrisse nach mit einer Urne zu vergleichende Exemplar (Fig. 9) von 1 mm Höhe nähert sich sehr der zuerst beschriebenen Form, indem die schmalen Hinterflügel als herabhängende Lappen den breiten, nach hinten etwas vorspringenden Mittelkörper umsäumen. Der Vordersaum ist aber bereits wie bei den ausgewachsenen Exemplaren vollkommen horizontal gerichtet. Das weitere Wachsthum der Hinterflügel erfolgt nun in der Weise, dass sie zunächst schräg nach hinten und aussen vorwallen und den Mittelkörper überholen wie in Fig. 8, dann aber im oberen Theile an Ausdehnung gewinnen, sodass schliesslich die grösste Breite nicht mehr unterhalb, sondern oberhalb der Mitte liegt.

Die dritte, gleichfalls häufige Form (Fig. 10—11) ist durch ihre bedeutendere Grösse (bis zu 6 mm Höhe in der Mittellinie) ausgezeichnet. Der Mittelkörper nimmt in der Form und der Wölbung (Fig. 10a), sowie bezüglich der Ausbildung der Lippe eine Mittelstellung zwischen den beiden ersteren ein. Der verhältnissmässig kurze Vorderrand ist leicht gekrümmt, es fehlt aber die leistenförmige Aufbiegung des Aussenrandes. Die vorderen Flügel besitzen nur eine geringe Ausdehnung, dagegen sind die hinteren zu ausserordentlich breiten Flächen entwickelt. Der Umriss derselben zeigt aber gewisse Schwankungen, indem zumal bei älteren Exemplaren der obere Aussenrand nicht gerundet, sondern stumpfwinklig zugeschnitten erscheint, wie das auch schon in den Fig. 10 und 11 zum Ausdruck kommt. Der schmale, horizontale

Hintersaum ist an den Ecken zu grossen, breiten Spitzen ausgezogen, welche wiederum nach der Innenansicht (Fig. 11) der Grenze des Umschlages entsprechen. Oberhalb dieser Spitzen liegt jederseits eine scharf ausgeprägte Grube, welche bei der ersten Form (Fig. 5) nur undeutlich ausgedrückt war, bei der zweiten (Fig. 7) garnicht in die Erscheinung trat. Die Jugendexemplare zeigten bei der kleinsten beobachteten Höhe von 1 mm keine nennenswerthen Unterschiede.

Was nun die Frage betrifft, welchen Arten diese 3 Hypostome zuzurechnen sind, so können hier nur diejenigen in Betracht kommen, bei welchen das Kopfschild eine entsprechende Grösse und im Besonderen die Glabella eine entsprechende Breite besitzt. Es scheiden also die Gattungen *Liostracina* und *Teinistion* aus und es verbleiben: *Drepanura Premesnili*, *Drep. Ketteleri* und *Stephanocare Richthofeni*. Vergleichen wir nun den Stirnrand des Kopfschildes dieser 3 Arten mit dem Vordersaum obiger Hypostome, so ist derselbe bei *Drep. Premesnili* horizontal, wie bei der Form Fig. 7, bei *Drep. Ketteleri* eigenartig geschweift, wie bei der Form Fig. 5, und bei *Stephanocare Richthofeni* gerade bis leicht gebogen, wie bei der Form Fig. 10. Im Einklange mit dieser Gruppirung steht ferner die sehr flache Ausbildung des Kopfschildes bei *Drep. Premesnili* gegenüber demjenigen von *Drep. Ketteleri* und die wesentlich grössere Ausbreitung der Wangen bei *Stephanocare Richthofeni*, sodann das gegenseitige Verhältniss in der Häufigkeit des Vorkommens, in der Grösse des Kopfschildes und in dem Grade der Verwandtschaft

Ob das von Bergeron beschriebene und abgebildete Hypostom (l. c. p. 504, Fig. 4 und Taf. XIII No. 4) irgend welche näheren Beziehungen zu einer der obigen Formen zeigt, ist bei der mangelhaften Erhaltung des Originals nicht zu entscheiden, dagegen liegt aber offenbar dicht unterhalb des Kopfschildes von »*Calymmene? sinensis*« noch ein zweites Hypostom, welches mit demjenigen von *Stephanocare Richthofeni*, soweit man nach der nicht sehr deutlichen Photographie urtheilen kann, übereinzustimmen scheint.



## Tafel III.

Fig. 1. *Agnostus Koerferi* n. sp. Kopfschild. 3 : 1. . . S. 111

Fig. 1 a. » » » Seitenansicht desselben Exemplars. 3 : 1 . . . . . S. 111

Fig. 2. *Agnostus Koerferi* n. sp. Kopfschild, Innenansicht. 4 : 1 . . . . . . . . . . . . . S 111

Fig. 3. *Agnostus Koerferi* n. sp. Kopfschild, Jugendform. 18 : 1 . . . . . . . . . . . . . S. 112

Fig. 4. *Agnostus Koerferi* n. sp. Pygidium. $3^1/_2$ : 1 . S. 111

Fig. 5. » » » Innenansicht. $3^1/_2$ : 1 . . . . . . . . . . . . S. 111

Fig. 6. *Agnostus Koerferi* n. sp. Pygidium, Jugendform. 18 : 1 . . . . . . . . . . . . . S. 113

Fig. 7. *Agnostus Koerferi* n. sp. Vordere Pleure. 6 : 1 S. 112

Fig. 8. » » » » Innenansicht. 6 : 1 . . . . . . . . . . . . . S. 112

Fig. 9. *Agnostus Koerferi* n. sp. Hintere Pleure. 6 : 1. (Etwas schräg von oben gesehen) . . . . . S. 112

Fig. 10. *Liostracina Krausei* n. g. n sp. Mittelschild des Kopfes. 3 : 1 . . . . . . . . . . . S. 114

Fig. 10 a. *Liostracina Krausei* n. g. n. sp. Mittelschild des Kopfes, Seitenansicht desselben Exempl. 3 : 1 S. 114

Fig. 11. *Liostracina Krausei* n. g. n. sp. Mittelschild des Kopfes. $3^1/_2$ : 1 . . . . . . . . . . . S. 114

Fig. 12. *Liostracina Krausei* n. g. n. sp. Mittelschild des Kopfes, Innenansicht. $3^1/_2$ : 1 . . . . . . S. 114

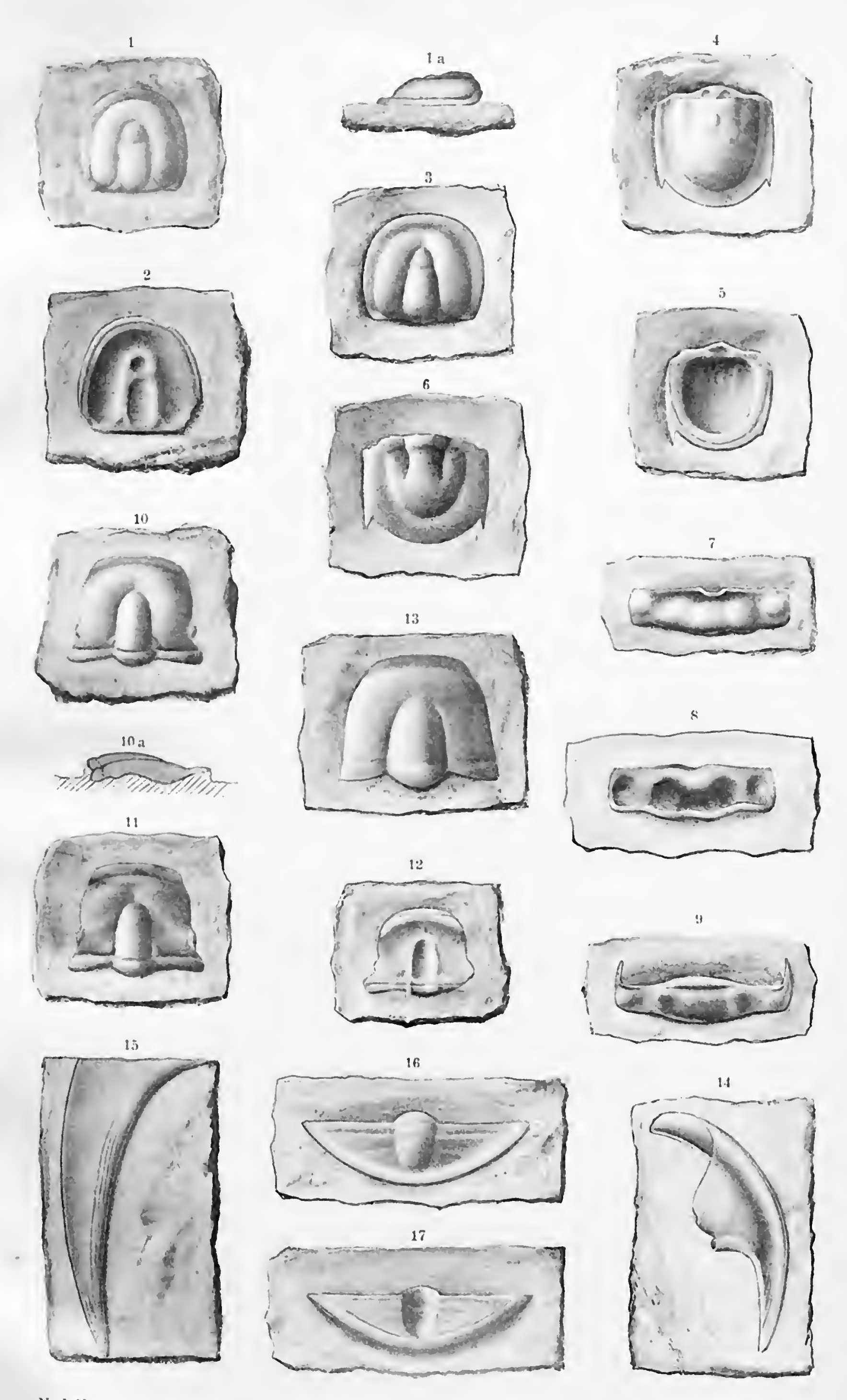
Fig. 13. *Liostracina Krausei* n. g. n. sp Mittelschild des Kopfes. Jugendform. 24 : 1 . . . . . . . S. 115

Fig. 14 *Liostracina Krausei* n. g. n. sp. Randschild des Kopfes. 5 : 1 . . . . . . . . . . . . S. 115

Fig 15. *Liostracina Krausei* n. g. n. sp. Randschild des Kopfes, Seitenstachel. 10 : 1 . . . . . S. 115

Fig. 16. *Liostracina Krausei* n. g. n. sp. Pygidium, 6 : 1 . . . . . . . . . . . . . . . S. 116

Fig. 17. *Liostracina Krausei* n. g. n. sp. Pygidium. Innenansicht. 6 : 1 . . . . . . . . . . . S. 116



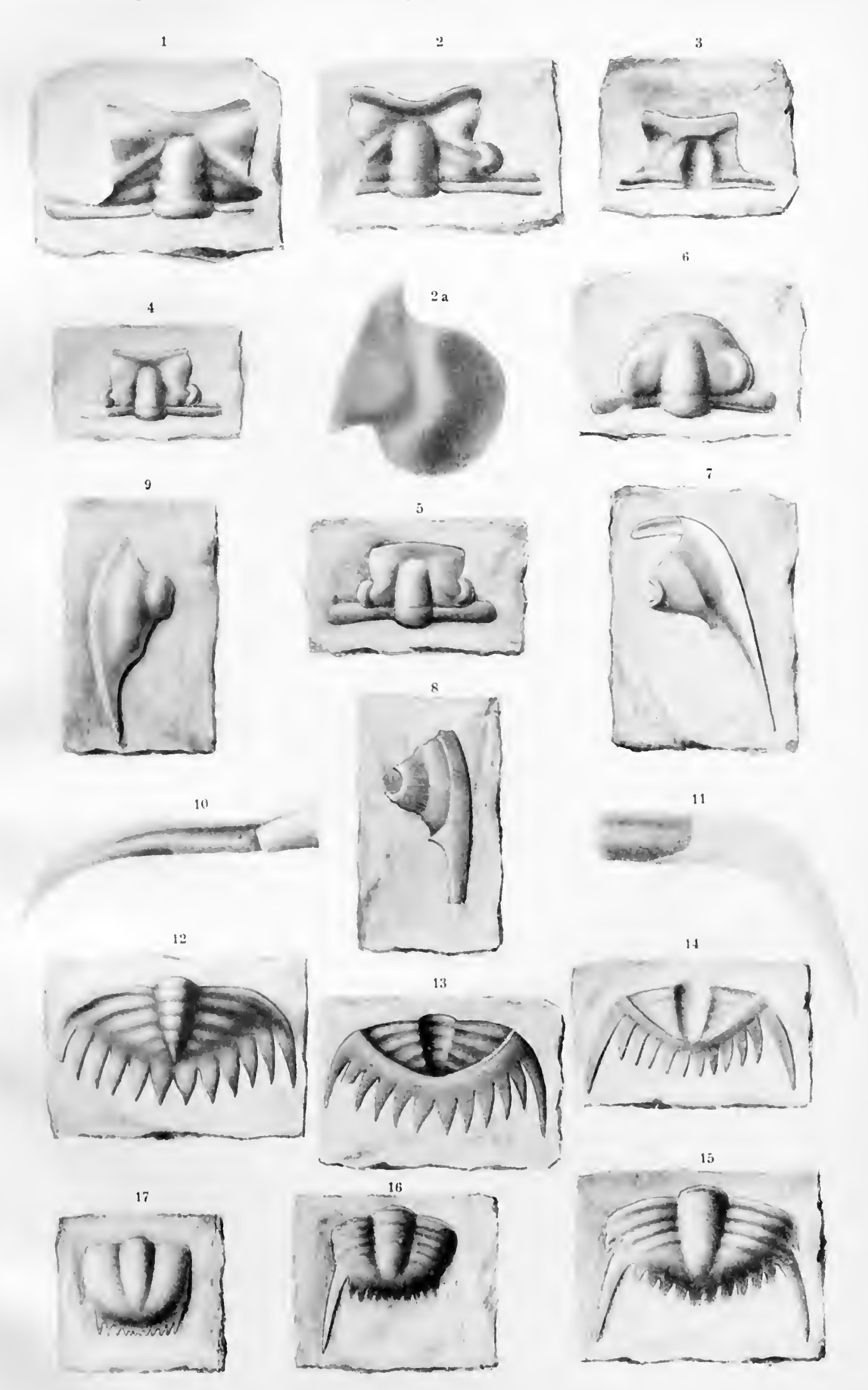

N. d. Natur gez. v. W. Pütz.

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.





## Tafel IV.




N. d. Natur gez. v. W. Pütz.

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.





## Tafel V.

Fig. 1. *Teinistion Sodeni* n. g. n. sp. Mittelschild des Kopfes. 3 : 1 . . . . . . . . . . . . . . S. 123

Fig. 2. *Teinistion Sodeni* n. g. n. sp. Mittelschild des Kopfes. 2½ : 1 . . . . . . . . . . . . S. 123

Fig. 3. *Teinistion Sodeni* ? Pygidium. 3 : 1 . . . . S. 123

Fig. 4. » » ? » Innenansicht. 1½ : 1 S. 123

Fig. 5. *Drepanura Premesnili* BERGERON. Mittelschild des Kopfes. 1½ : 1 . . . . . . . . . . . S. 129

Fig. 5a. *Drepanura Premesnili* BERGERON. Mittelschild des Kopfes, Seitenansicht desselb. Exempl. 1½ : 1 S. 129

Fig. 6. *Drepanura Premesnili* BERGERON. Mittelschild des Kopfes. Innenansicht. 1½ : 1 . . . . . . S. 130

Fig. 7. *Drepanura Premesnili* BERGERON. Mittelschild des Kopfes. 2½ : 1 . . . . . . . . . . . S. 129

Fig. 8. *Drepanura Premesnili* BERGERON. Mittelschild des Kopfes. Jugendform. 12 : 1 . . . . . . . S. 131

Fig. 9. *Drepanura Premesnili* BERGERON. Mittelschild des Kopfes, Jugendform. 16 : 1 . . . . . . . S. 131

Fig. 10. *Drepanura Premesnili* BERGERON. Randschild des Kopfes. 1½ : 1 . . . . . . . . . . . . S. 130

Fig. 11. *Drepanura Premesnili* BERGERON. Randschild des Kopfes, Innenansicht. 1½ : 1 . . . . . . S. 130

Fig. 12. *Drepanura Premesnili* BERGERON. Randschild des Kopfes. 3½ : 1 . . . . . . . . . . . . S. 132

Fig. 13. *Drepanura Premesnili* BERGERON. Randschild des Kopfes, Jugendform. 8 : 1 . . . . . . . S. 132

Fig. 14. *Drepanura Premesnili* BERGERON. Pygidium. 1 : 1 S. 125

Fig. 14a. » » » » Seitenansicht desselben Exemplars. 1 : 1 . . . . . . S. 125

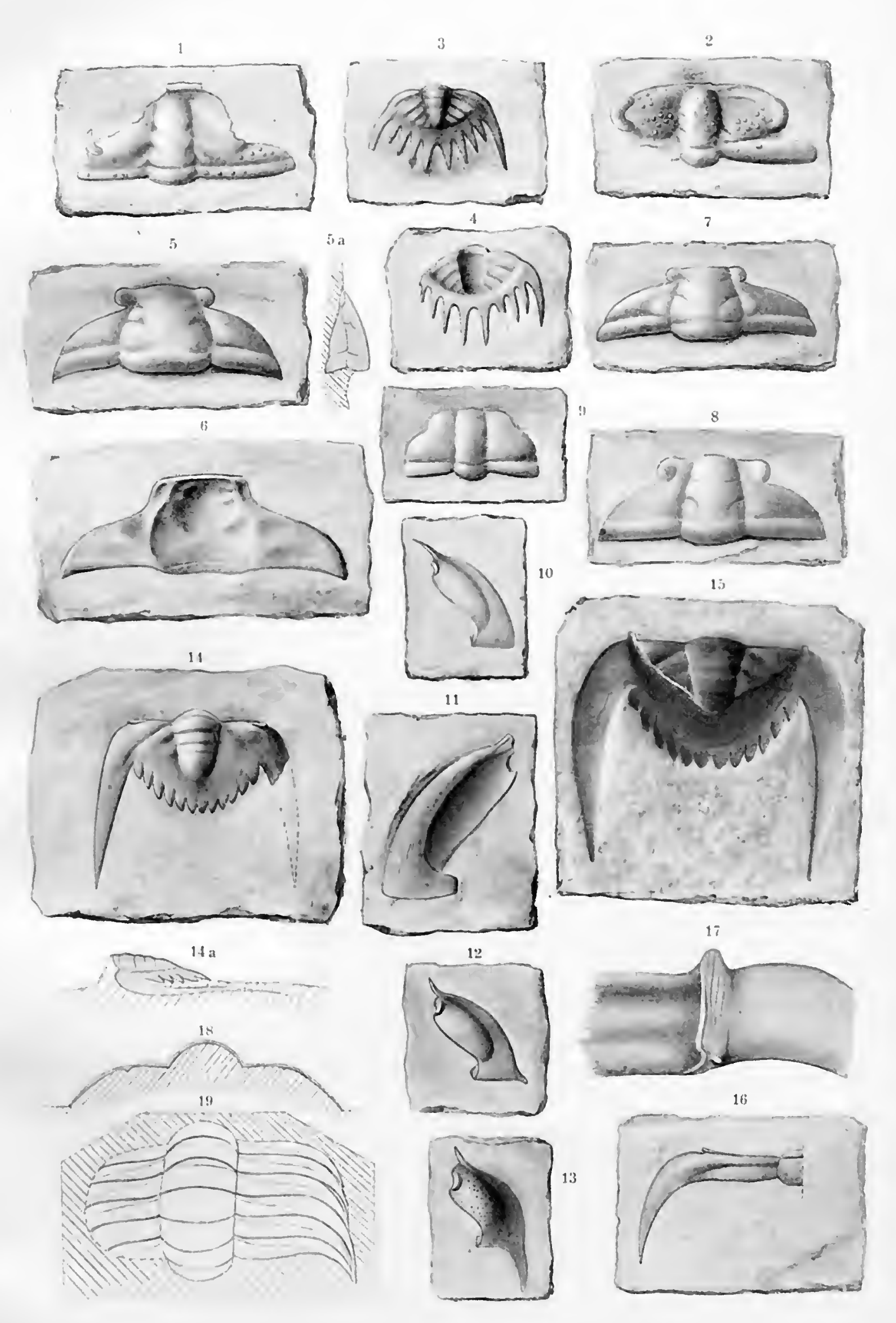
Fig. 15. *Drepanura Premesnili* BERGERON. Pygidium, Innenansicht. 1⅓ : 1 . . . . . . . . . . . S. 125

Fig. 16. *Drepanura Premesnili* BERGERON. Pleure. 2 : 1 S. 128

Fig. 17. » » » » Innenansicht. 5 : 1 . . . . . . . . . . . . . . S. 128

Fig. 18. *Drepanura Premesnili* BERGERON. Pleure, Profilansicht. 2 : 1 . . . . . . . . . . . . . . S. 129

Fig. 19. *Drepanura Prèmesnili* BERGERON. 7 Pleuren im Zusammenhange. 2 : 1 . . . . . . . . . S. 129



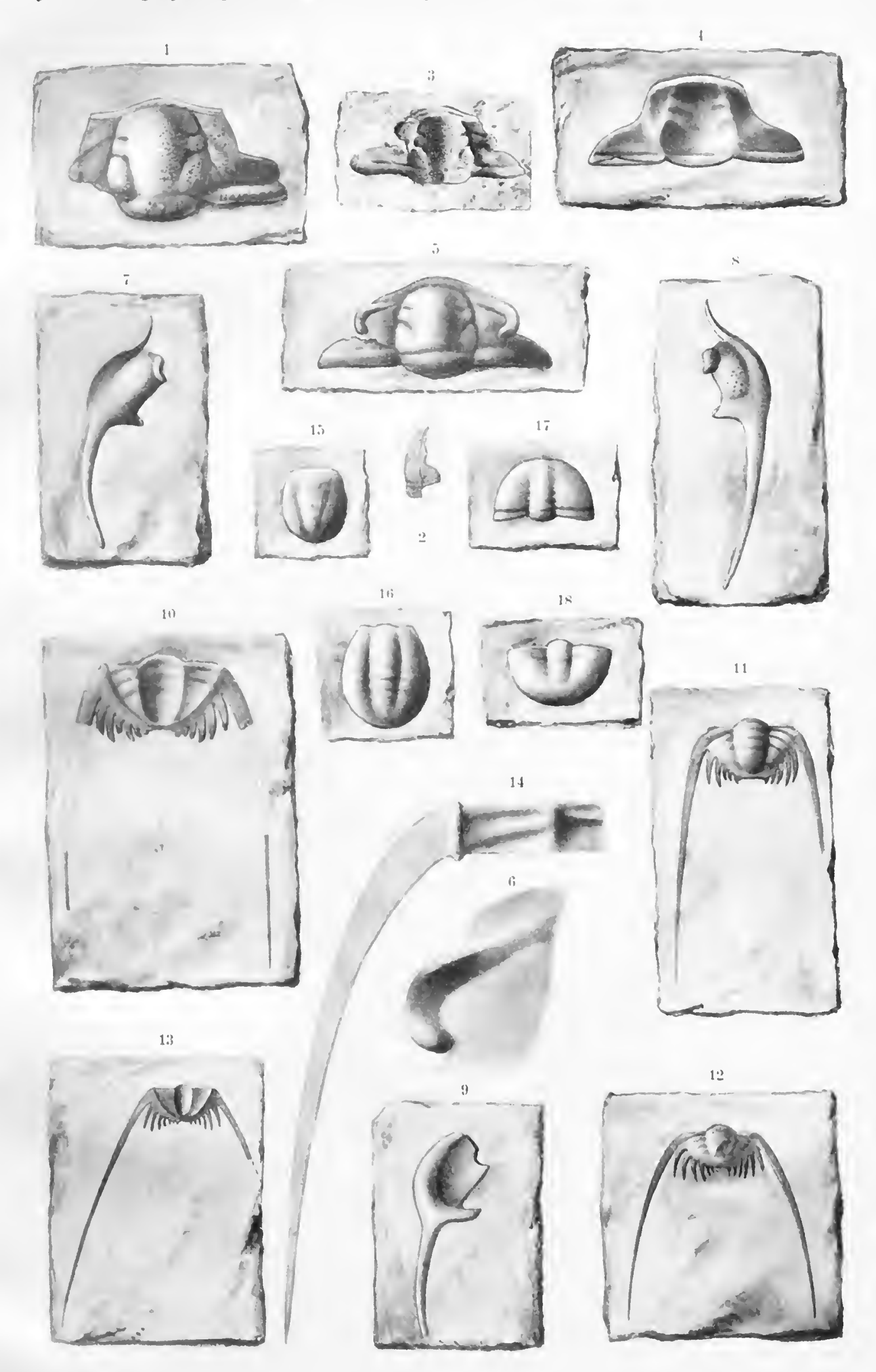
N. d. Natur gez. v. W. Pütz.

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.



## Tafel VI.

| | | |
|---|---|---|
| Fig. 1. | *Drepanura Ketteleri* n. sp. Mittelschild des Kopfes. 2 : 1 . . . . . . . . . . . . . | S. 132 |
| Fig. 2. | *Drepanura Ketteleri* n. sp. Mittelschild des Kopfes, Seitenansicht. 3 : 1 . . . . . . . . | S. 133 |
| Fig. 3. | *Drepanura Ketteleri* n sp. Mittelschild des Kopfes. $2^1/_2$ : 1 . . . . . . . . . . . . | S. 133 |
| Fig. 4. | *Drepanura Ketteleri* n. sp. Mittelschild des Kopfes, Innenansicht. $3^1/_2$ : 1 . . . . . . | S. 134 |
| Fig. 5. | *Drepanura Ketteleri* n. sp. Mittelschild des Kopfes, Jugendform. 8 : 1 . . . . . . . | S. 134 |
| Fig. 6. | *Drepanura Ketteleri* n. sp. Mittelschild des Kopfes, Palpebralflügel. 14 : 1 . . . . . . . | S. 133 |
| Fig. 7. | *Drepanura Ketteleri* n. sp. Randschild. $2^1/_2$ : 1 | S. 134 |
| Fig. 8. | » » » Jugendform. 6 : 1 . . . . . . . . . . . . . . | S. 134 |
| Fig. 9. | *Drepanura Ketteleri* n. sp. Randschild, Innenansicht. $2^1/_2$ : 1 . . . . . . . . . . . . | S. 134 |
| Fig. 10. | *Drepanura Ketteleri* n. sp. Pygidium, Innenansicht. 2 : 1 . . . . . . . . . . . . . | S. 135 |
| Fig. 11. | *Drepanura Ketteleri* n. sp. Pygidium. 2 : 1 . | S. 135 |
| Fig. 12. | » » » 3 : 1 . | S. 135 |
| Fig. 13. | » » » Jugendform. 8 : 1 . . . . . . . . . . . . . . | S. 135 |
| Fig. 14. | *Drepanura Ketteleri* n. sp. Pleure, Innenansicht. 6 : 1 . . . . . . . . . . . . . | S. 136 |
| Fig. 15. | Embryonalform zweifelhafter Stellung. 22 : 1 . | S. 147 |
| Fig. 16. | » » » 15 : 1 . | S. 147 |
| Fig. 17. | » » » Kopfschild. 9 : 1 . . . . . . . . . . . . . . . . | S. 148 |
| Fig. 18. | Embryonalform zweifelhafter Stellung. Pygidium. 14 : 1 . . . . . . . . . . . . . . . | S. 147 |




N. d. Natur gez. v. W. Pütz.

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.





## Tafel VII.

Fig. 1. *Stephanocare Richthofeni* n. g. n. sp. Mittelschild. $1^1/_2 : 1$ . . . . . . . . . . . . . S. 136

Fig. 1a. *Stephanocare Richthofeni* n. g. n. sp. Mittelschild, Seitenansicht desselben Exempl $1^1/_2 : 1$ S. 136

Fig. 2. *Stephanocare Richthofeni* n. g. n. sp. Mittelschild, Innenansicht. $2^1/_3 : 1$ . . . . . . . . S. 137

Fig. 3. *Stephanocare Richthofeni* n. g. n. sp. Mittelschild. 4 : 1 . . . . . . . . . . . . . . S. 139

Fig. 4. *Stephanocare Richthofeni* n. g. n. sp. Mittelschild. 8 : 1 . . . . . . . . . . . . . . S. 139

Fig. 5. *Stephanocare Richthofeni* n. g. n. sp. Mittelschild. 8 : 1 . . . . . . . . . . . . . . S. 138

Fig. 6. *Stephanocare Richthofeni* n. g. n. sp. Mittelschild. 10 : 1 . . . . . . . . . . . . . . S. 138

Fig. 7. *Stephanocare Richthofeni* n. g. n. sp. Randschild. $2^1/_2 : 1$ . . . . . . . . . . . . . S. 139

Fig. 8. *Stephanocare Richthofeni* n. g. n. sp. Randschild, Hinterrand. 14 : 1 . . . . . . . . . . S. 140

Fig. 9. *Stephanocare Richthofeni* n. g. n. sp. Randschild, Vorderende. 10 : 1 . . . . . . . . S. 139

Fig. 10. *Stephanocare Richthofeni* n. g. n. sp. Randschild, Innenansicht. $2^1/_2 : 1$ . . . . . . . . S. 139

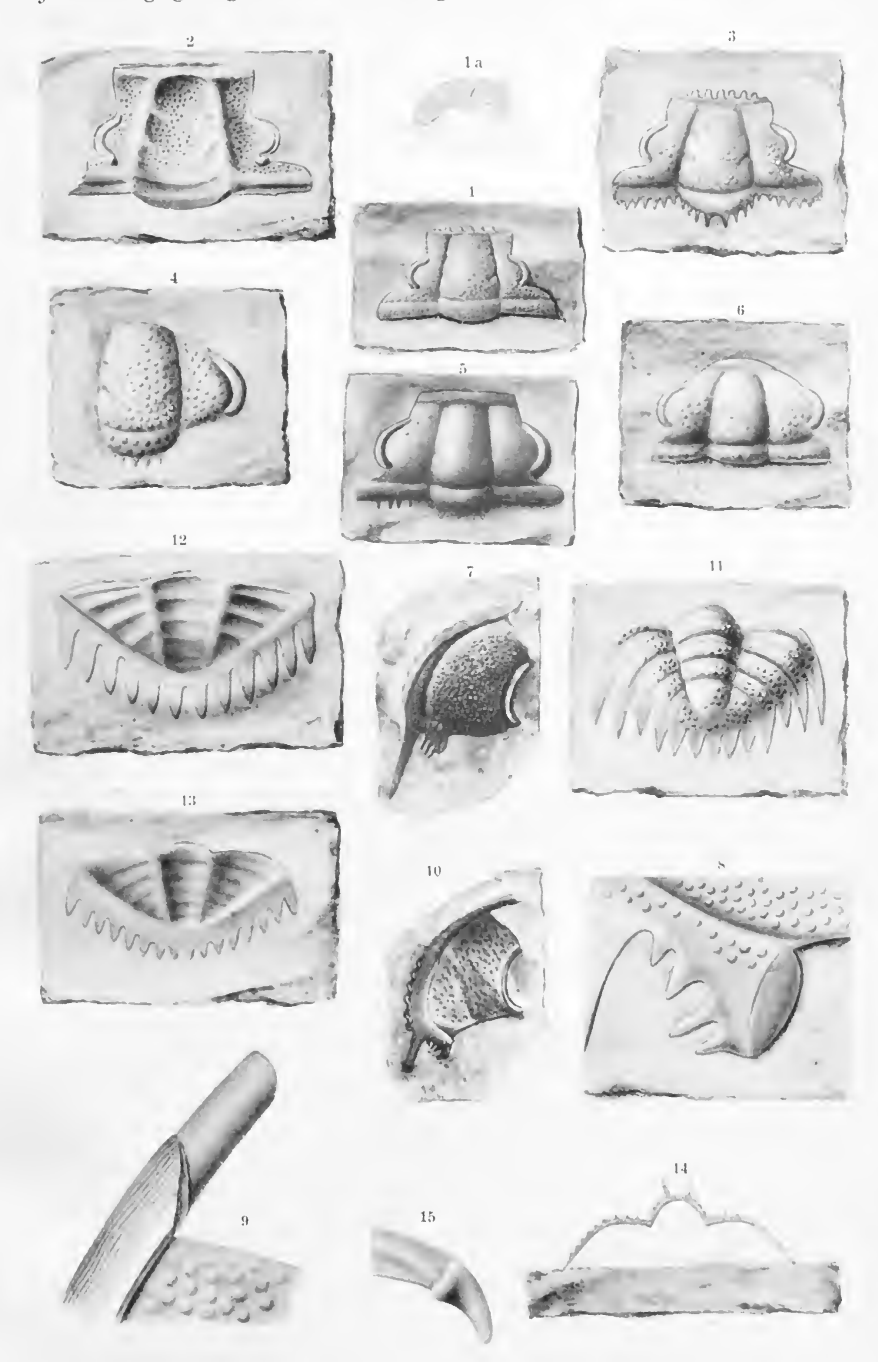
Fig. 11. *Stephanocare Richthofeni* n. g. n. sp. Pygidium. $2^1/_2 : 1$ . . . . . . . . . . . . . . S. 140

Fig. 12. *Stephanocare Richthofeni* n. g. n. sp. Pygidium, Innenansicht. $4^1/_2 : 1$ . . . . . . . . S. 141

Fig. 13. *Stephanocare Richthofeni* n. g. n. sp. Pygidium, Jugendform. 14 : 1 . . . . . . . . . . S. 141

Fig. 14. *Stephanocare Richthofeni* n. g. n. sp. Pleure, Profilansicht. 6 : 1 . . . . . . . . . . . . S. 142

Fig. 15. *Stephanocare Richthofeni* n. g. n. sp. Pleure, Innenansicht. 6 : 1 . . . . . . . . . . . . . S. 142



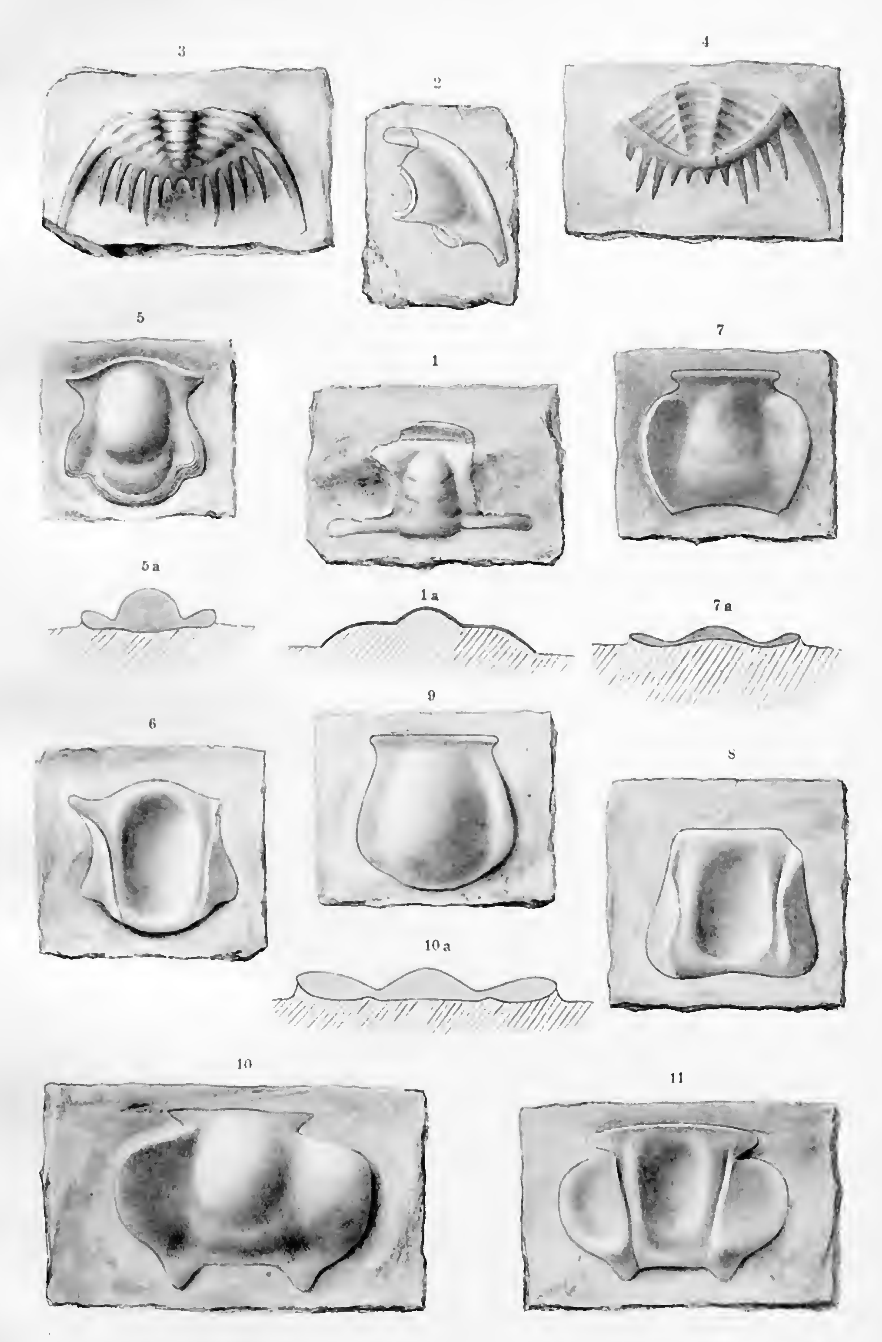

N. d. Natur gez. v. W. Pütz.

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.





## Tafel VIII.




N. d. Natur gez. v. W. Pütz.

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.



## Tafel IX.

No. 1. *Agnostus Koerferi* n. sp.

Kopfschild: a 1, 6, 7; b 5; c 2, 3, 4, 5, 7; d 1, 3, 5; e 4, 5, 6; f 2, 5, 6.

Pygidium: a 6, 7; b 2, 3, 4, 5, 6, 7; c 4, 6; d 1, 4; f 2 (Orig. z. T. III, f. 4).

Pleure: a 3 (Orig. z. T. III, f. 8); b 4 (Hintere Pleure im Profil).

No. 2. *Liostracina Krausei* n. g. n. sp.

Mittelschild: a 3, 7; b 1, 5, 6, 7; c 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 (Ob. Ex. Orig. z. T. III, f. 10); d 2, 3, 5, 6, 7; e 4, 5, 6; f 1, 3, 5, 6, 7.

Randschild: a 6, 7; b 7; c 3, 5; d 4; e 1, 6; f 3, 7.

Pygidium: f 5 (Orig. z. T. III, f. 16).

No. 3. *Teinistion Lansi* n. g. n. sp.

Mittelschild: a 3; b 1, 3, 7; c 2, 3, 4, 6, 7; d 1, 3, 4; e 1, 4, 5, 7; f 3, 4, 5, 7.

Randschild: a 1, 2; b 2, 3, 6; c 2, 3, 7; d 1, 2, 4, 5; e 1, 4, 5; f 2, 3, 6.

Pleure: a 6; b 2, 3, 4, 7; c 2; e 2, 6.

Pygidium: a 1, 2, 3, 4, 7; b 3, 4, 5, 7; c 2, 3, 4; d 2, 3, 5; e 5; f 3, 5, 7.

No. 4. *Drepanura Premesnili* BERG.

Mittelschild: a 1, 2, 5; b 1, 2, 7; d 2, 5, 6, 7; e 1, 5, 6, 7; f 2, 5.

Randschild: a 6; b 3, 4, 6; c 2, 4, 5, 6; e 1, 3 (Orig. z. T. V, f. 10), 4, 5, 6, 7; f 1, 3, 5, 6.

Pleure: a 2, 5, 6; b 1, 2, 3, 4; c 2, 3, 4, 6, 7; e 4; f 1, 3, 6.

Pygidium: a 4, 5, 6; b 4, 6, 7; c 1, 3, 7; d 1, 2, 5; e 1, 2, 4, 5, 6; f 2, 4 (Orig. z. T. V, f. 15), 5.

No. 5. *Drepanura Ketteleri* n. sp.

Mittelschild: d 1 (Orig. z. T. VI, f. 3); e 2; f 4, 5.

Pleure: b 3; f 2.

Pygidium: d 1, 4; f 1.

No. 6. *Stephanocare Richthofeni* n. g. n. sp.

Mittelschild: a 2, 3, 4, 5 (Orig. z. T. VII, f. 2): b 1, 4, 5, 6, 7; c 1, 2, 3 (Orig. z. T. VII, f. 1), 4, 5, 6, 7; d 2, 3, 4, 6, 7; e 2, 3, 5, 6, 7; f 1, 2, 4, 6 (Orig. z. T. VII, f. 6).

Randschild: a 1, 3, 5 (Orig. z. T. VII, f. 10); b 1, 2, 3, 4, 5, 6 (Orig. z. T. VII, f. 7), 7; c 1, 2, 4, 5; d 1, 3, 6, 7; f 1, 2, 6.

Pleure: a 1, 4, 5, 6, 7; b 1, 3, 5, 7; c 1, 3, 4, 5, 6, 7; d 1, 2, 3, 4, 5, 7; e 1, 3, 5, 7; f 1, 2, 4, 5, 7.

Pygidium: a 5, 6; b 2, 3, 4; c 6 (Orig. z. T. VII, f. 11); d 1, 2, 5, 7; e 5, 6; f 6, 7 (Orig. z. T. VII, f. 12).

No. 7. *Stephanocare* sp.

Pygidium: e 1 (Orig. z. T. VIII, f. 4).

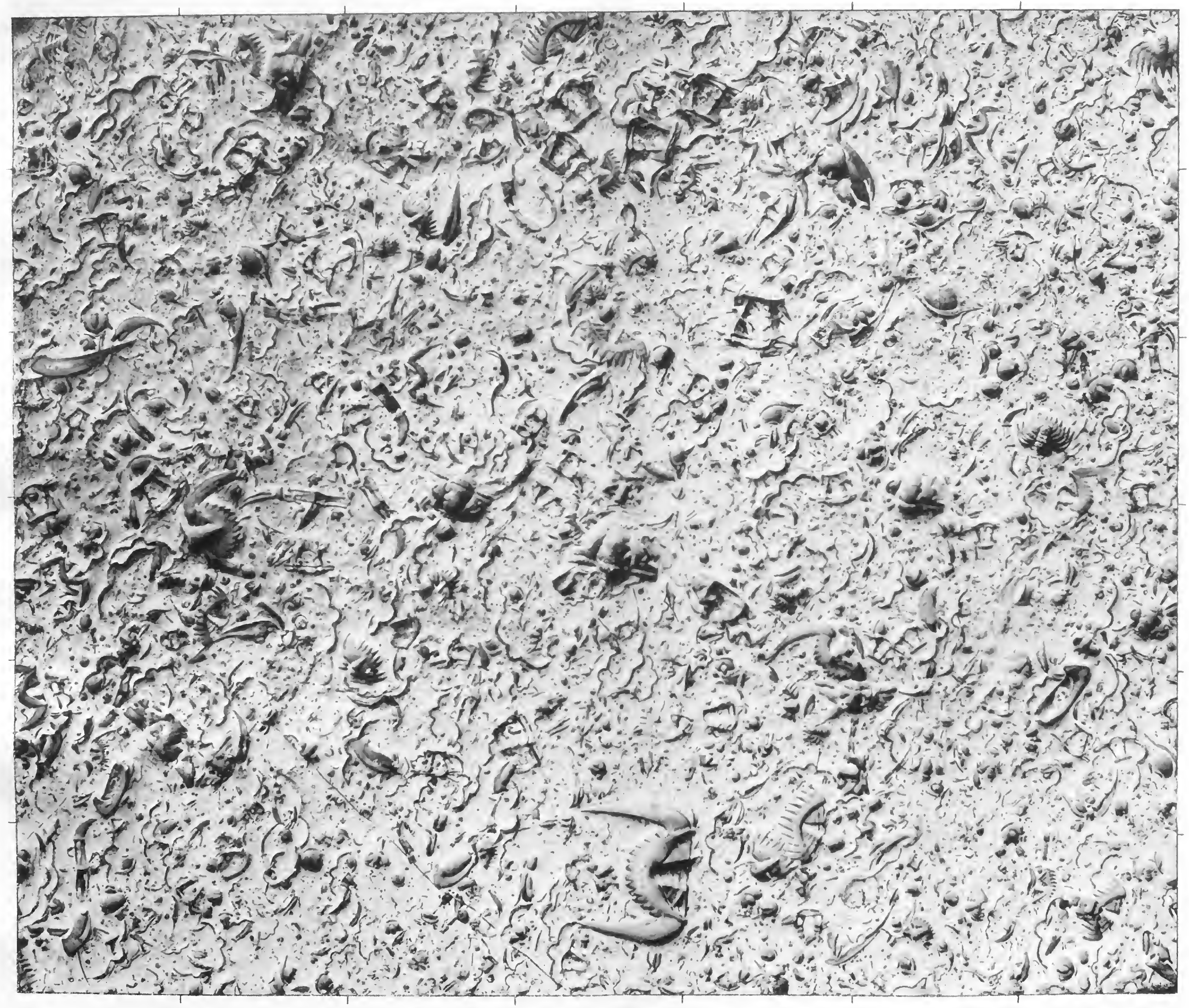
No. 8. Hypostom v. *Drepanura Premesnili*: a 3 (Orig. z. T. VIII, f. 8), 7; b 6; e 4; f 5, 6.

Hypostom v. *Drepanura Ketteleri*: a 5 (Orig. z. T. VIII, f. 5); b 6; d 5; e 5.

Hypostom v. *Stephanocare Richthofeni*: a 2, 4, 5; c 4, 5, 6; d 1, 7; e 7; f 3, 4.

In nat. Gr.

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | | | | | | | | a |
| b | | | | | | | | b |
| c | | | | | | | | c |
| d | | | | | | | | d |
| e | | | | | | | | e |
| f | | | | | | | | f |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |



Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.



Durch die Vertriebstelle der Kgl. Geolog. Landesanstalt und Bergakademie, Berlin N. 4, Invalidenstrasse 44, zu beziehen:

**Jahrbuch 1902, Bd. XXIII:**

**R. Gans:** Die Bedeutung der Nährstoffanalyse in agronomischer und geognostischer Hinsicht. S. 1—69 . . . . . . . . . . . Mk. 2,25

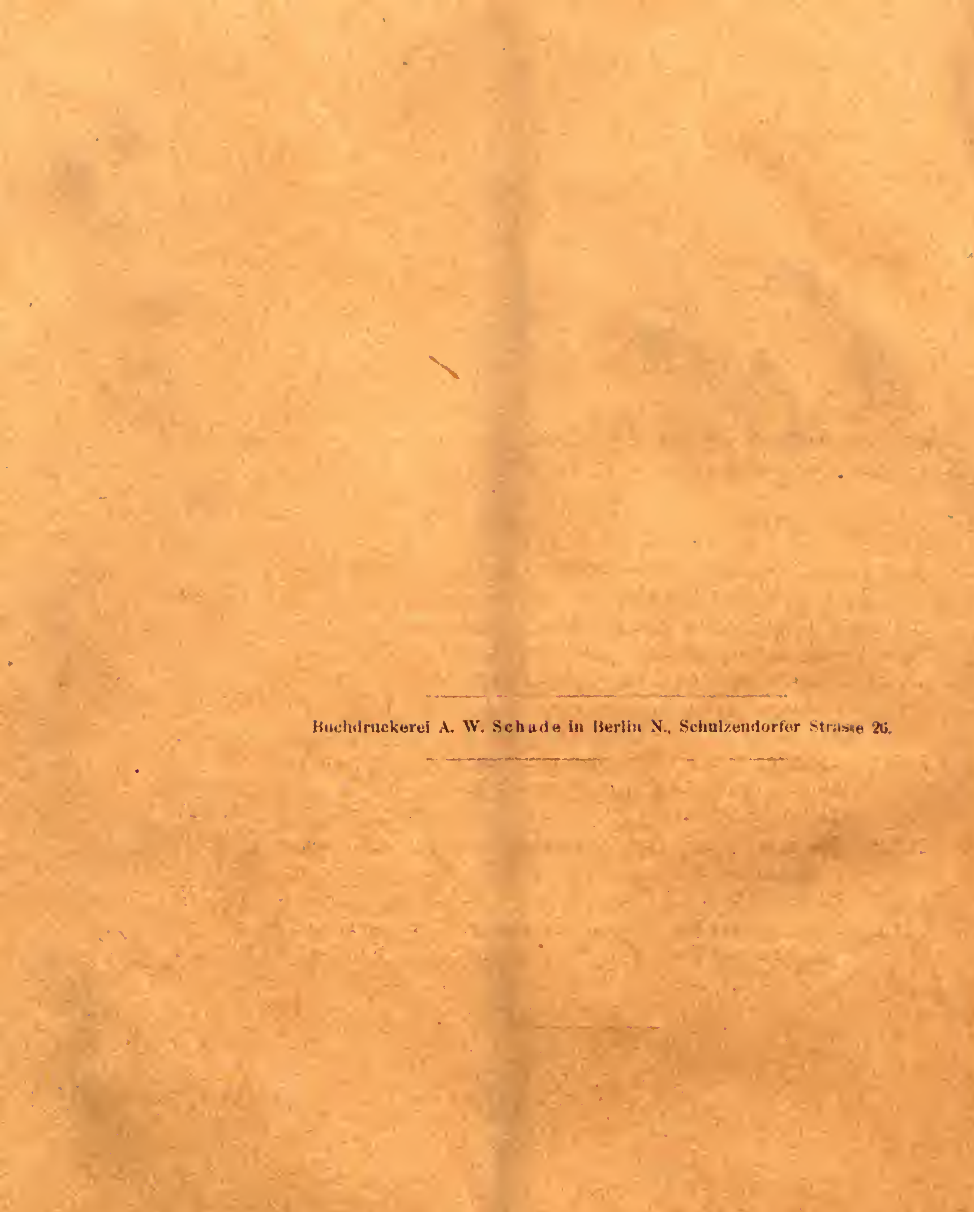
**R. Michael:** Geologische Mittheilungen über die Gegend von Gilgenburg und Geierswalde in Ostpreussen. S. 70—77 . . . . Mk. 0,30

**A. Jentzsch** und **R. Michael:** Ueber die Kalklager im Diluvium bei Zlottowo in Westpreussen. Mit 9 Abbildungen im Text. S. 78—92 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Mk. 0,50

**Felix Wahnschaffe:** Ueber das Vorkommen von Gletschertöpfen auf dem Sandstein bei Gommern unweit Magdeburg. Mit zwei Tafeln. S. 93—100 . . . . . . . . . . . . . . . . Mk. 1,25

**H. Lotz:** Ein neuer Fundpunkt des Pentamerus rhenanus F. Roemer (Conchidium hassiacum Frank). Briefliche Mittheilung. S. 101—102 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Mk. 0,25

**H. Monke:** Beiträge zur Geologie von Schantung. I. Obercambrische Trilobiten von Yen-tsy-yai. Mit sieben Tafeln. S. 103—151 Mk. 5,00



Buchdruckerei A. W. Schade in Berlin N., Schulzendorfer Strasse 26.

# Jahrbuch

der

# Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie

zu

## Berlin

für das Jahr

## 1902.

Band XXIII.

Heft 2.

Berlin.

Im Vertrieb bei der Königl. Geologischen Landesanstalt und Bergakademie
Berlin N. 4, Invalidenstrasse 44.

1903.

# Inhalt.

# Geologisches vom Kaiser-Wilhelm-Canal[1]).

Von Herrn **O. Zeise** in Berlin.

(Hierzu Taf. 10—13.)

## Literatur.

R. v. Fischer-Benzon: Die Moore der Provinz Schleswig-Holstein. Hamburg, L. Friedrichsen & Comp., 1891, S. 17, 23—27, 36, 37, 47, 49, 67, 73, 74.

E. Geinitz: Mittheilungen vom Nord-Ostsee-Canal, Naturw. Wochenschr. 1890, 5. Bd., No. 52, S. 513—516.

— Kritik der Frage der interglacialen Torflager Norddeutschlands. Archiv des Ver. d. Freunde d. Naturgeschichte 1896, 50. Bd., S. 10—18.

H. Haas: Die geologische Bodenbeschaffenheit in »Schleswig-Holstein meerumschlungen in Wort und Bild«, S. 31 u. 32, mit geologischem Profil der ganzen Canalstrecke (1 : 800 für die Höhen, 1 : 100000 für die Längen). Kiel, Lipsius & Tischer.

— Schriften des Naturw. Ver. für Schleswig-Holstein (Sitzungsber. f. 1896, 11. Bd., S. 50—54.

— Begleitworte zum geologischen Profil des Kaiser Wilhelm-Canals mit Taf. 4 u. 5. — In J. Fülscher: Der Bau des Kaiser Wilhelm-Canals. Berlin 1898. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn.

A. G. Nathorst: Den artiska florans forna utbredning i länderna öster och söder om Oestersjön. Zeitschr. »Ymer«, 1891, S. 142—147.

— Ueber den gegenwärtigen Standpunkt unserer Kenntniss von dem Vorkommen fossiler Glacialpflanzen. Mit einer Karte. Bihang till K. Svenska Vet. Akad. Handlingar 1892, 17. Bd., Afd. III, No. 5, S. 19 u. 20.

---

[1]) Die Veröffentlichung hat sich aus an dieser Stelle nicht zu erörternden Gründen bis jetzt hinausgezögert. Der Verfasser.

C. A. Weber: Ueber zwei Torflager im Bette des Nord-Ostsee-Canals bei Grünenthal. Neues Jahrbuch für Min., Geol. und Paläont., Jahrgang 1891, 2. Bd., S. 62—85.
— Ueber das Diluvium bei Grünenthal in Holstein. Neues Jahrbuch für Min., Geol. und Paläont., Jahrgang 1891, 2. Bd., S. 228—230.
— Vorläufige Mittheilung über neue Beobachtungen an den interglacialen Torflagern des westlichen Holsteins. Neues Jahrbuch für Min., Geol. und Paläont., Jahrgang 1893, 1. Bd., S. 95 u. 96.
— Zur Kritik interglacialer Pflanzenablagerungen. Abh. d. Naturw. Ver. zu Bremen 1896, 13. Bd., H. 3, S. 483—491.

## Material.

1. Längenprofil und Bohrergebnisse von km 1,25—97, ferner Bohrergebnisse im Hafen- und Schleusengebiete von Brunsbüttelhafen und Holtenau.

2. Bodenschichtenplan der Böschungen von km 22,60—32,45, ferner 12 Querprofile innerhalb dieser Strecke.

3. Bodenschichtenplan in der Canalmitte von km 3,87—38 (1 : 10,000 für die Längen, 1 : 200 für die Höhen).

4. Eine Anzahl Bohrproben und bei der Ausschachtung entnommener Bodenproben von der ganzen Canalstrecke.

5. Verzeichniss der bei der Ausschachtung gemachten und im Holtenauer Museum vereinigten Funde.

6. In die Messtischblätter eingetragene und mit Kilometerzahlen versehene Trace des Canales.

7. Aufzeichnungen und Aufsammlungen des Verfassers gelegentlich seiner in den Jahren 1892—1894 erfolgten amtlichen Begehungen.

Das unter 1 bis 6 Genannte wurde in liebenswürdigster Weise von der Kaiserlichen Canal-Commission bezw. den einzelnen Bauämtern zur Verfügung gestellt.

## Einleitung.

Die Erwartungen, die besonders von Seiten der norddeutschen Geologen an den Bau des Nordostsee-Canales für die Kenntniss des tieferen Untergrundes der Provinz Schleswig-Holstein geknüpft waren, sind nicht erfüllt worden. Der Canalbau hat in seiner ganzen Ausdehnung keine älteren als diluviale Schichten angeschnitten, trotz der gewaltigen Einschnitte, die bis zu einer Tiefe von 33 Meter unter Terrain hinabreichen. Aber auch die so auf das Quartär beschränkt gebliebenen Beobachtungen haben verhältnissmässig wenig neues gebracht. Diluviale marine Schichten sind nirgends angeschnitten worden, dahingegen wurde die Kenntniss vor allem der diluvialen und auch alluvialen Süsswasserbildungen durch die Untersuchungen Weber's im Westen des Landes im Grünenthaler und Beldorfer Einschnitt (interglaciale Torflager) und Nathorst's im Osten des Landes im Projensdorfer Einschnitt (späthglacialer Süsswasserthon mit *Salix polaris* und *Dryas octopetala*) wesentlich vermehrt.

Für die Kenntniss der Lagerungsverhältnisse des Diluviums hätten die Einschnitte bei systematischer Festlegung der durch die fortschreitende Ausschachtung immer neu entstehenden Profile und deren Combinirung sicherlich vieles lehren können, aber leider wurde kein Geologe von Anfang an mit dieser Aufgabe betraut. Verfasser kam amtlich erst im November 1892 nach dem Kanal, zu einer Zeit, wo die Einschnitte schon streckenweise unter Wasser gesetzt und geböscht waren und besuchte dann in den darauf folgenden Jahren 1893 und 1894 nochmals die Canalstrecke, vorzugsweise, um die tieferen Schichten des Grünenthaler Einschnittes zu studiren.

Unter diesen Umständen und da auch von den Bauämtern mit Ausnahme des Bauamtes II in Burg keine Aufzeichnungen gemacht wurden, die die Schichtenlagerung auf Grund der Ausschachtungen zeigen, musste von einem Special-Profil[1]) der

[1]) Das von H. Haas »nach den Bohrungen der Kaiserlichen Canal-Bauämter und eigenen Untersuchungen im Auftrage der Kaiserlichen Canal-Commission«

ganzen Canal-Strecke Abstand genommen werden und Verfasser konnte sich nur dazu verstehen ein Uebersichtsprofil zu geben, das lediglich Diluvium, marines Alluvium und Süsswasser-Alluvium gliedert (Taf. 13).

Dafür konnte aber für eine Theilstrecke, dem auf das Bauamt II entfallenden Grünenthaler Rücken dank den von diesem Bauamte während der Ausschachtungsarbeiten vorgenommenen Aufzeichnungen, die durch die vom Verfasser auf dieser Strecke angestellten eingehenderen Untersuchungen z. Th. bestätigt werden konnten, ein Special-Profil angefertigt werden (Taf. 12), das nachstehend dargestellte Strecke umfasst.

Fig. 1.




Maassstab 1 : 200000.

verfasste Profil (1 : 800 für die Höhen, 1 : 100,000 für die Längen) kann keinen Anspruch auf Wiedergabe der thatsächlichen Verhältnisse machen, da es in der Hauptsache auf den Bohrungen fusst, die durchschnittlich etwa 500 m aus einander liegen. Für die Strecke des Bauamtes II dürfte Herrn Haas allerdings auch der nach den Ausschachtungen verfasste Bodenschichtenplan in der Canalmitte vorgelegen haben, wie aus der Identität des Verlaufes von Schichten-

Dem in der Canalmitte verlaufenden Uebersichtsprofil diente als topographische Unterlage das von der Kaiserlichen Canal-Commission veröffentlichte Längenprofil im Maassstabe 1 : 1000 für die Höhen und 1 : 100,000 für die Längen, das im selben Maassstabverhältniss von Höhen und Längen wiedergegeben ist.

Das ebenfalls in der Canalmitte verlaufende Special-Profil des Grünenthaler Rückens wurde nach dem vom Bauamte II im Maassstabe 1 : 200 für die Höhen und 1 : 10,000 für die Längen angefertigten Bodenschichtenplan auf den Maassstab von 1 : 1000 für die Höhen und 1 : 2000 für die Längen vom Verfasser reducirt und später noch um die Hälfte verkleinert.

Das Profil hält sich im Allgemeinen streng an die vom Bauamte gegebene Schichtenlagerung und Schichtenbegrenzung, und nur dort wurde geändert bezw. ergänzt, wo Beobachtungen des Verfassers und anderer es erforderten oder offenbar durch die starke Ueberhöhung hervorgerufene Fehler vorlagen. Uebrigens stimmen die Beobachtungen des Verfassers gut mit den vom Bauamte niedergelegten Beobachtungen überein; die Verantwortung für die Schichtenbegrenzung im einzelnen bleibt jedoch dem Bauamte überlassen. Alles in allem genommen stellt das geologische Profil des Grünenthaler Rückens ein vom Verfasser nur redigirtes Profil des Bauamtes II dar, und zwar redigirt auf Grund eigener oder in der Literatur bereits niedergelegter Beobachtungen, ferner der Kenntniss der vom Bauamte gebrauchten Bezeichnungen für die verschiedenen geognostischen Bildungen, sowie endlich der vom Bauamte für einzelne Schichten eingesandten Belegproben.

Die vom Bauamte auch angefertigten Böschungs-Schichtenpläne wurden nicht verwerthet, da sie die wirklichen Lagerungsverhältnisse kaum wiedergeben, was z. Th. in der verhältnissmässig schwachen Neigung der Böschungen (ca. 30° zur Horizontalen), z. Th. aber auch durch die mit dem Böschen unvermeidlich verknüpft gewesene Unkenntlichmachung der einzelnen Schichten und deren Grenzen seine Begründung findet; die Pläne wurden eben in der

grenzen an einigen Stellen (z. B. km 26,5—27 und km 31—32) hervorzugehen scheint. Einige Flüchtigkeiten beeinträchtigen auch das geologische Bild, so z. B. besonders an mehreren Stellen die Darstellung von Alluvium unter Diluvium.

Hauptsache nach Fertigstellung der Böschungen angefertigt. Eben so wenig wurde von den Querprofilen Gebrauch gemacht, da sie sehr schematisch dargestellt erscheinen und vielfach auch mit dem Profil in der Canalmitte im Widerspruch stehen.

## I. Das marine Alluvium.

Das marine Alluvium, das sich in der Hauptsache aus Schlick (Klei), Schlicksand (Kleisand) und reinem Sand zusammensetzt, ist im Canal von km 0—21 (bei km 18, ferner bei km 20,5 durch aus der Moorbedeckung herausstossendes Diluvium unterbrochen), ferner zwischen km 34 und 38,6, sowie endlich zwischen km 45,75 und 47,2 angeschnitten worden.

Es ist nicht ausgeschlossen, dass marines Alluvium noch weiter nach Rendsburg hin angetroffen worden ist, doch finden sich für eine solche Annahme unter den vom Bauamte III eingesandten Bodenproben keine Belege. Eine sehr sandige kalkhaltige Thonprobe, die dem unmittelbaren Liegenden der Moorablagerungen des Saat-See's bei km 62,0 entnommen ist[1]), enthält keine marinen Reste, enthält überhaupt keine organischen Reste bis auf die ihrer Natur nach immer zweifelhaften Kreide-Coccolithen. Das unmittelbare Liegende der Moorablagerungen des Saat-See's an dieser Stelle dürfte entweder dem Süsswasser - Alluvium oder gar dem Diluvium angehören; unter dem sandigen Thon folgt typischer »Korallensand«[2]). Dass aber marine Aeusserungen (Sturmfluthen) sich noch weiterhin im Eider-Bett geltend gemacht haben, beweist eine von km 55,1 in der Nähe von Schülp aus der Tiefe von 0—2 m stammende, etwas schlickhaltige Moorprobe, die neben Diatomeen des süssen Wassers auch marine bezw. brackische Formen enthält[3]).

---

[1]) Die eingesandte Probe ist laut Etiquette der Ausschachtungsmasse des Auflagerpfeilers der östlichen Eisenbahndrehbrücke entnommen.

[2]) Die eingesandte Probe ist laut Etiquette bei km 62 der Ausschachtungsmasse des Auflagerpfeilers der östlichen Eisenbahndrehbrücke entnommen.

[3]) In dem Längen-(Bohr)-Profil der Kaiserlichen Canal-Commission ist aller-

Das auf der Strecke km 34—38,6 vom Canal angeschnittene marine Alluvium ist in einer südwest gerichteten Ausbuchtung der altalluvialen Eider-Föhrde zur Ablagerung gelangt, einer Ausbuchtung, die heute von der Niederung der in die Eider sich ergiessenden Giesel-Au eingenommen wird.

Die Unterlage des ca. 5 Meter über Normal-Null sich erhebenden Reitmoores ist in der Hauptsache diluvial und bildete in ihren westlichen Theilen die östliche Begrenzung der eben erwähnten Ausbuchtung der alten Eider-Föhrde. Das Reitmoor wird entweder von Geschiebemergel bezw. thonigen Schlämmproducten desselben direct unterteuft, oder es schaltet sich zwischen Moor und Geschiebemergel noch eine diluviale Sandschicht ein; ersteres beobachtete ich z. B. bei km 43,3, letzteres bei km 42.

In dem entlegenen Zipfel der alten Eider-Föhrde gedieh nun marines bzw. brackisches Leben ganz vortrefflich; so sammelte ich zwischen km 34,8 und 35,1 aus der aus Schlick und Sand bestehenden Baggererde *Cardium edule* L., *Tapes aureus* Maton [1]), *Littorina littorea* L., *Nassa reticulata* L. und *Cerithium reticulatum* da Costa, in vielen Exemplaren.

Auch bei km 34,3 enthielt der ausgeworfene Schlick marine Muscheln und Schnecken; dagegen erwies sich mir eine von dieser Stelle aus 7 m unter Terrain stammende Schlick-Probe frei von Diatomeen.

Bei km 35,1 sollen nach einer mir gemachten Mittheilung auch, allerdings sehr selten, Austerschalen vorgekommen sein. Diese Mittheilung bestätigte mir ein Aufseher der Unternehmung, von dem ich zwei verschiedenen Individuen angehörige Klappen (rechte und linke) von *Ostrea edulis* erhielt, die derselbe bei km 36,7 aus 10 m Tiefe unter Terrain stammender Baggererde entnommen hatte.

---

dings Klei (z. Th. mit Moor) noch angegeben bei km 43,9, 52,2, 55, 55,3, und 55,75, doch handelt es sich hier wahrscheinlich um Süsswasser-Klei.

[1]) Von Herrn Prof. v. Martens bestimmt, der mir von ihm auf der Insel Glesvaer bei Bergen gesammelte Exemplare dieser Art zum Vergleich vorlegte. Herr Prof. v. Martens erklärte die aus dem Canal stammenden Exemplare für aussergewöhnlich gross.

Eine zweite nach S. bis SSW. gerichtete Ausbuchtung der altalluvialen Eider-Föhrde giebt sich durch das in der Meckel-See-Niederung angeschnittene marine Alluvium zu erkennen.

Diese Ausbuchtung, die im W. durch eine von der diluvialen Unterlage des Reitmoores sich nach NO. erstreckende bis circa 16 Meter über N.-N. aufsteigende Landzunge, auf der die Dörfer Breiholz und Lotklint gelegen sind, begrenzt war, ist augenscheinlich nur schmal gewesen und wenig südlich über den Meckel-See hinausgreifend.

Heute stellt dieses zur Altalluvial-Zeit eine Landzunge bildende Gebiet eine von Moor-Niederungen umflossene Diluvial-Insel dar; dass aber zur Altalluvial-Zeit ein ununterbrochener Zusammenhang mit dem diluvialen Untergrunde des Reitmoores, auch durch die heutige, das Reitmoor von der Diluvial-Insel trennende Niederung der Haaler-Au, bestanden hat, wird durch die bei km 43,6, 43,9 und 44,3 sämmtlich in der Niederung der Haaler-Au niedergebrachten Bohrungen bewiesen, die unter dem Moor an keiner Stelle marinen Schlick, sondern direct Geschiebemergel, »Mergel mit Steinen« bezw. nach einer wenig mächtigen Sandeinschaltung, ergeben haben.

Nach einer mir gemachten Aussage eben desselben oben erwähnten Aufsehers sollen in der Ausschachtungsmasse am Meckel-See auch vereinzelt Muscheln vorgekommen sein, die nach der Beschreibung *Cardium* gewesen sein können; doch ist das nicht sicher. Es enthält aber die vom Bauamte III als Belegprobe für km 46—47 eingesandte schwach kalkige Kleiprobe, neben brackischen und eingeschwemmten Süsswasser-Diatomeen, so massenhaft marine Diatomeen, dass *Cardium* gewiss hier hat noch gedeihen können.

Das eben kurz besprochene, durch den Canal angeschnittene, marine Alluvium der alten Eider-Föhrde wird durch den sogenannten, in der Canalstrecke selbst, unmittelbar bei Grünenthal mit 23,1 m über N.-N. kulminirenden Grünenthaler Rücken, der einer vielfach durch Alluvial-Niederungen gegliederten, ca. 5,5 km W. von Grünenthal bis zu 58,2 m und ca. 1 km WNW. von Burg bis zu 65,8 m über N.-N. aufsteigenden diluvialen Hochfläche

angehört, von dem marinen Alluvium der Elbe-Föhrde bezw. der von dieser sich nordwärts abzweigenden, heute zum Theil von den Moorniederungen der Burger- bezw. der Holsten- und Wilster-Au erfüllten Bucht getrennt. Die Elbe, die damals zur Alt-alluvial-Zeit oberhalb Hamburg in die Föhrde mündete[1]), nachdem sie in einem früheren Abschnitt, zur Zeit der grossen diluvialen Abschmelzperiode, ihre Wassermassen in der gewaltigen Breite der Föhrdenöffnung zum Mindesten an der Stelle der heutigen Mündung, wenn nicht vielleicht nördlicher, ergoss, musste das marine Leben in der Föhrde naturgemäss beeinflussen, was sich denn auch in dem weniger marinen Charakter der Diatomeen-Flora und der Mollusken-Fauna ausdrückt. *Cardium edule* sammelte ich bei Brunsbüttelhafen in der Binnenhafen-Baugrube aus der Tiefe von 6,20 m unter Niveau, ferner aus Baggerschlamm am Kuden-See (km 7) nur in Exemplaren, die kaum die halbe Höhe der Eider-Föhrde-Cardien erreichen, ferner an beiden Orten *Tellina baltica* in mässig grossen Exemplaren; *Ostrea, Tapes, Nassa* und *Cerithium*, die oben erwähnt wurden, habe ich hier nirgends gefunden. In der Schleusen - Baugrube sammelte ich auch in der obengenannten Tiefe zwei Klappen (eine rechte und eine linke) von *Scrobicularia piperita* Bell. Ueber die Molluskenführung des bis zu km 21 unter Moor im Canalbett angetroffenen marinen Klei kann ich nichts berichten.

Ueber den mikroskopischen floristischen Inhalt der Kleiproben von den verschiedenen Orten hat Herr M. Schmidt eingehende Untersuchungen angestellt, deren Resultate nachstehend aufgeführt sind:

---

[1]) Siehe auch C. Gottsche, Der Untergrund Hamburgs, Sonder-Abdruck aus »Hamburg in naturwissenschaftlicher und medicinischer Beziehung«, Hamburg 1901, S. 1—3.

## Verzeichniss der hauptsächlichsten, in den Proben der Binnenhafen- bezw. Schleusen-Baugrube bei Brunsbüttelhafen sich findenden Bacillariaceen.

| Petrographische Ausbildung der Probe | Tiefe unter Terrain Meter |
|---|---|
| Fetter Klei (kalkfrei) . . . . . . . . . . . . . . | 0,10 |
| Besonders kleine Bruchstücke mariner Arten, seltener ganze, z. B. *Paralia sulcata* (Ehr.) Kütz. Keine Süsswasserformen gesehen. | |
| Sandiger Klei (kalkig) . . . . . . . . . . . . . . | 0,70 |
| Sparsam marine Formen, Bruchstücke reichlicher. *Actinocyclus*, *Cyclotella striata* Kütz., *Eupodiscus Argus* Ehr. | |
| Sandiger Torf (kalkfrei) . . . . . . . . . . . . . | 1,20 |
| Torfrückstand; wenig marine Formen, bestimmt: *Biddulphia Favus* Ehr., *Campylodiscus Clypeus* Ehr., *Campylodiscus Echineis* W. Sm., *Paralia sulcata* (Ehr.) Kütz. | |
| Fetter Klei (kalkfrei) . . . . . . . . . . . . . . | 2,00 |
| Nicht selten marine Formen; *Actinocyclus*, *Auliscus sculptus* (W. Sm.) Ralfs, *Biddulphia Rhombus* (Ehr.) W. Sm., *Coscinodiscus radiatus* Ehr., *Cyclotella striata* Kütz., *Eupodiscus Argus* Ehr., *Paralia sulcata* (Ehr.) Kütz., *Rhaphoneis*. | |
| Sehr sandiger Klei bis Kleisand (kalkig) . . . . . . | 3,10 |
| Marine Formen häufig; *Actinocyclus*, *Actinoptychus undulatus* Ehr., *Biddulphia Favus* Ehr., *Biddulphia Rhombus* (Ehr.) W. Sm., *Coscinodiscus radiatus* Ehr., *Cyclotella striata* Kütz., *Eupodiscus Argus* Ehr., *Hyalodiscus stelliger* Bail., *Raphoneis amphiceros* Ehr., *Raphoneis Surirella* (Ehr.) Grun. | |

| Petrographische Ausbildung der Probe | Tiefe unter Terrain Meter |
|---|---|
| Sehr sandiger Klei bis Kleisand (kalkig) . . . . . . | 6,20 |
| Marine Formen häufig; *Actinoptychus undulatus* Ehr., *Biddulphia Rhombus* (Ehr.) W. Sm., *Coscinodiscus excentricus* Ehr., *Coscinodiscus radiatus* Ehr., *Cyclotella striata* Kütz., *Eupodiscus Argus* Ehr., *Nitzschia navicularis* (Bréb.) Grun., *Paralia sulcata* (Ehr.) Kütz., *Raphoneis Surirella* (Ehr.) Grun. — *Surirella Crumena* Bréb. Süss- und Brackwasserform. | |
| Mehr oder weniger sandiger Klei (kalkig) . . . . . . | 9,00 |
| Ziemlich viel marine Formen, z. B. *Actinocyclus*, *Biddulphia Favus* Ehr., *Coscinodiscus*, *Eupodiscus Argus* Ehr., *Nitzschia punctata* (W. Sm.) Grun., *Paralia sulcata* (Ehr.) Kütz., *Raphoneis Surirella* (Ehr.) Grun. | |
| » (kalkig) . . . . . . . . . . . . . . | 10,00 |
| Ziemlich reichlich marine Formen, z. B.: *Actinocyclus*, *Actinoptychus undulatus* Ehr., *Biddulphia Rhombus* (Chr.) W. Sm., *Coscinodiscus excentricus* Ehr., *Coscinodiscus radiatus* Ehr., *Eupodiscus Argus* Ehr., *Paralia sulcata* (Chr.) Kütz., *Raphoneis amphiceros* Ehr., *Raphoneis Surirella* (Ehr.) Grun. | |
| » (kalkig) . . . . . . . . . . . . . . | 11,00 |
| Mässig zahlreich Diatomeen, von marinen: *Actinocyclus*, *Actinoptychus undulatus* Ehr., *Coscinodiscus*, *Paralia sulcata* (Ehr.) Kütz., *Raphoneis amphiceros* Ehr., *Raphoneis Surirella* (Ehr.) Grun.; daneben einmal: *Pleurosigma attenuatum* (Kütz.) W. Sm. als Süsswasserform. | |
| » (kalkig) . . . . . . . . . . . . . . | 12,00 |
| Ziemlich zahlreich marine Formen: *Acti-* | |

| Petrographische Ausbildung der Probe | Tiefe unter Terrain Meter |
|---|---|
| *nocyclus*, *Actinoptychus undulatus* Ehr., *Biddulphia Favus* Ehr., *Campylodiscus Echineis* W. Sm., *Coscinodiscus radiatus* Ehr., *Cyclotella*, *Navicula didyma* Ehr., *Paralia sulcata* (Ehr.) Kütz., *Raphoneis Surirella* (Ehr.) Grun. | |
| Mehr oder weniger sandiger Klei (kalkig) . . . . . . | 13,00 |
| Zahlreich marine Formen: *Actinocyclus*. *Actinoptychus undulatus* Ehr., *Biddulphia Favus* Ehr., *Biddulphia Rhombus* (Ehr.) W. Sm., *Coscinodiscus excentricus* Ehr., *Coscinodiscus radiatus* Ehr., *Cyclotella striata* Kütz., *Eupodiscus Argus* Ehr., *Nitzschia navicularis* (Bréb.) Grun., *Paralia sulcata* (Ehr.) Kütz., *Raphoneis Surirella* (Ehr.) Grun. | |
| » (kalkig) . . . . . . . . . . . . . . | 14,00 |
| Marine Formen, z. Th. in Bruchstücken, nicht selten: *Actinocyclus*, *Biddulphia Favus* Ehr., *Coscinodiscus radiatus* Ehr., *Cyclotella striata* Kütz., *Eupodiscus Argus* Ehr., *Paralia sulcata* (Ehr.) Kütz., *Raphoneis amphiceros* Ehr., *Raphoneis Surirella* (Ehr.) Grun. | |
| » (sehr kalkig) . . . . . . . . . . . | 15,00 |
| Marine Formen wiegen weit vor, darunter folgende Charakterformen: *Actinocyclus Ehrenbergii* Ralfs, *Actinoptychus undulatus* Ehr., *Biddulphia Favus* Ehr., *Biddulphia Rhombus* (Ehr.) W. Sm., *Coscinodiscus excentricus* Ehr., *Coscinodiscus radiatus* Ehr., *Eupodiscus Argus* Ehr., *Hyalodiscus stelliger* Bail., *Melosira sulcata* (Ehr.) Kütz. Im Ganzen wurden 38 marine, 8 Brackwasser- und 11 Süsswasser-Formen bestimmt. | |

Petrographische Ausbildung der Probe — Tiefe unter Terrain Meter

Mehr oder weniger sandiger Klei (sehr kalkig) . . . . 16,00

Marine Formen überwiegen weit die aus Brack- und Süsswasser, darunter folgende Charakterformen: *Actinocyclus Ehrenbergii* Ralfs, *Actinoptychus undulatus* Ehr., *Auliscus sculptus* (W. Sm.) Ehr., *Biddulphia Rhombus* (Ehr.) W. Sm., *Coscinodiscus excentricus* Ehr., *Coscinodiscus radiatus* Ehr., *Cyclotella striata* Kütz., *Hyalodiscus stelliger* Bail., *Melosira sulcata* (Ehr.) Kütz., *Nitzschia navicularis* (Bréb.) Grun. Im Ganzen wurden 36 marine, 7 Brackwasser- und 9 Süsswasser-Formen bestimmt.

## Bacillariaceen aus Proben von anderen Orten.

Petrographische Ausbildung der Probe — Tiefe unter Terrain Meter

Schwach kalkhaltiger Klei von km 9,00 . . . . . . . 7,00

Marine Formen überwiegen die aus Brack- und Süsswasser eingeschwemmten. — Charakterformen sind: *Actinocyclus Ehrenbergii* Ralfs, *Actinoptychus undulatus* Ehr., *Biddulphia Favus* Ehr., *Biddulphia Rhombus* (Ehr.) W. Sm., *Coscinodiscus excentricus* Ehr., *Coscinodiscus radiatus* Ehr., *Eupodiscus Argus* Ehr.. *Hyalodiscus stelliger* Bail., *Melosira sulcata* (Ehr.) Kütz., *Nitzschia navicularis* (Bréb.) Grun., *Scoliopleura tumida* (Bréb.) Rabh., *Surirella Gemma* Ehr. Im Ganzen wurden 49 marine, 19 Brackwasser- und 29 Süsswasser-Formen bestimmt.

Kalkfreier Klei von km 12,00 . . . . . . . . . . . 4,00

Nicht selten marine Formen, meist Bruchstücke: *Actinocyclus*, *Actinoptychus*, *Coscino-*

| Petrographische Ausbildung der Probe | Tiefe unter Terrain Meter |
|---|---|
| *discus*, *Cyclotella*, *Eupodiscus Argus* Ehr., *Paralia sulcata* (Ehr.) Kütz. | |
| Kalkfreier Klei von km 15,60 . . . . . . . . . . . | 6,00 |
| Marine Formen walten durchaus vor, darunter als Charakterformen die von km 9 aufgezählten mit Ausnahme von *Scoliopleura tumida* (Bréb.) Rabh. und *Surirella Gemma* Ehr. Es tritt hinzu *Cyclotella striata* Kütz. Im Ganzen wurden 16 marine und 3 Brackwasser-Formen bestimmt. | |
| Klei von km 34,40 . . . . . . . . . . . . . . . | 7,00 |
| Geringe Spuren mariner Formen, z. B. *Coscinodiscus*, *Paralia sulcata* (Ehr.) Kütz. | |
| Kleiige Moorerde zwischen km 46 u. 47 beim Meckel-See ca. | 3,00 |
| *Staurosira construens* herrscht vor, dazu tritt als zweite charakteristische Süsswasserform *Cymbella Ehrenbergii* Kütz., daneben überwiegen die marinen Formen, worunter folgende Charakterformen: *Actinocyclus Ehrenbergii* Ralfs, *Actinoptychus undulatus* Ehr., *Auliscus sculptus* (W. Sm.) Ralfs, *Biddulphia Favus* Ehr., *Biddulphia Rhombus* (Ehr.) W. Sm., *Coscinodiscus radiatus* Ehr., *Eupodiscus Argus* Ehr., *Hyalodiscus stelliger* Bail., *Melosira sulcata* (Ehr.) Kütz. Im Ganzen wurden 40 marine, 9 Brackwasser- und 68 Süsswasser-Formen bestimmt. | |
| Kalkarmer Klei, unter Moorerde, zwischen km 46 u. 47 beim Meckel-See. . . . . . . . . . . . | ? |
| Reichlich mannigfaltige brackische und Süsswasser-Formen eingeschwemmt. An marinen Charakterformen kommen alle vorstehend genannten vor, wozu noch hinzutreten *Coscinodiscus excentricus* Ehr. und | |

Petrographische Ausbildung der Probe | Tiefe unter Terrain Meter

*Cyclotella striata* Kütz. Im Ganzen wurden 31 marine, 11 Brackwasser- und 52 Süsswasser-Formen bestimmt.

Moorerde von km 55,1 . . . . . . . . . . . . . 0—2,00

Sehr viele, besonders kleine brackische und Süsswasser-Formen eingeschwemmt. An marinen Charakterformen sind alle unmittelbar vorstehenden zu verzeichnen mit Ausnahme von *Auliscus sculptus* (W. Sm.) Ralfs, *Coscinodiscus excentricus* Ehr., *Coscinodiscus radiatus* Ehr. und *Cyclotella striata* Kütz. Im Ganzen wurden 30 marine, 18 Brackwasser- und 85 Süsswasser-Formen bestimmt.

M. Schmidt ist der Ansicht, dass die Beimischung der Süsswasserformen völlig auf Einschwemmung zurückzuführen, die der Brackwasserformen durch unmittelbare Nachbarschaft der Küste zu erklären sei, die mit brackischen Pfützen und Lagunen besetzt war. Nur in der einen Probe vom Meckel-See steht eine Süsswasserform im Vordergrunde, in allen andern überwiegen mehr oder weniger ausschliesslich anderer die marinen, und zwar solche, die noch jetzt an den Nordsee-Gestaden häufig sind.

Die Analyse einiger Kleiproben von vorstehend aufgeführten Orten ergab folgende Resultate:

Kalkreicher Klei aus Tiefe von 16 m unter N.-N. von der Schleusenbaugrube, Brunsbüttelhafen; ausgeführt von Herrn Lindner.

| | | |
|---|---|---|
| $SiO_2$ . . . . . . . . . . . . | 53,42 | pCt. |
| $Fe_2O_3$ . . . . . . . . . . . | 3,46 | » |
| $Al_2O_3$ . . . . . . . . . . . | 4,85 | » |
| $CaO$ . . . . . . . . . . . . | 16,51 | » |
| $MgO$ . . . . . . . . . . . . | 1,09 | » |
| Transport | 79,33 | pCt. |

| | |
|---|---|
| Transport | 79,33 pCt. |
| $K_2O$ | 1,24 » |
| $Na_2O$ | 0,62 » |
| $P_2O_5$ | 0,13 » |
| $SO_3$ | 1,06 » |
| Feuchtigkeit 110° | 1,48 » |
| Gebundenes $H_2O$ | 2,17 » |
| Gebundene $CO_2$ | 12,33 » |
| Organisches | 0,94 » |
| | 99,30 pCt. |

Kalkarmer Klei (mit Vivianit) aus Tiefe von 6 m unter N.-N. bei km 15,60; ausgeführt von Herrn Klüss.

| | |
|---|---|
| $SiO_2$ | 67,22 pCt. |
| $TiO_2$ | 0,33 » |
| $Al_2O_3$ | 10,68 » |
| $Fe_2O_3$ | 5,07 » |
| $CaO$ | 0,63 » |
| $MgO$ | 1,67 » |
| $K_2O$ | 2,37 » |
| $Na_2O$ | 0,80 » |
| $SO_3$ | 1,01 » |
| $P_2O_5$ | 0,42 » |
| Feuchtigkeit 110° | 3,97 » |
| $H_2O$ + Organische Substanz (Organische Substanz etwa 1/3.) | 6,18 » |
| | 100,35 pCt. |

Schwach kalkiger Klei aus unbekannter Tiefe unter Moorablagerungen des Meckel-See's, km 46—47; ausgeführt von Herrn Lindner.

| | |
|---|---|
| $SiO_2$ | 49,92 pCt. |
| $TiO_2$ | 0,08 » |
| $Fe_2O_3$ | 8,09 » |
| $Al_2O_3$ | 10,88 » |
| Transport | 68,97 pCt. |

| | |
|---|---|
| Transport | 68,97 pCt. |
| CaO . . . . . . . . . . . | 4,15 » |
| $K_2O$ . . . . . . . . . . . | 1,99 » |
| MgO . . . . . . . . . . . | 2,17 » |
| $Na_2O$ . . . . . . . . . . | 0,59 » |
| $P_2O_5$ . . . . . . . . . . . | 0,33 » |
| $SO_3$ . . . . . . . . . . . | 1,26 » |
| Feuchtigkeit 110° . . . . . | 5,08 » |
| Gebundenes $H_2O$ . . . . . | 7,98 » |
| Gebundene $CO_2$ . . . . . . | 2,37 » |
| Organisches . . . . . . . . | 4,75 » |
| | 99,64 pCt. |

An sonstigen organischen Funden aus dem im Vorhergehenden besprochenen, vom Canal angeschnittenen, marinen Alluvium sind nach dem Verzeichniss der Fundsammlung des Baumuseums zu Holtenau folgende zu erwähnen:

1. 2 Rückenschilder vom Stör; gefunden bei km 1,1 in der Binnenhafen-Baugrube in ca. 3 m Tiefe.

2. 4 Walknochen, ferner 1 Wirbel und 1 Rückenschild vom Stör; gefunden bei km 8,6 (am Kuden-See) im kalkhaltigen Klei in 7 m Tiefe.

3. 22 Walknochen; die Knochen wurden bei km 7,85 im Kuden-See in der Tiefe von ca. 2,7 m unter N.-N. und ungefähr 1,7 m unter dem Wasserspiegel im Klei, ca. 1,1 m unter dem Seeboden aufgefunden.

4. 5 Walknochen, worunter 1 Schädelstück von 0,6 m Länge; gefunden auf der Baggerablagerungsfläche bei km 7,95 (Kuden-See).

5. 3 Walwirbel; gefunden bei km 35,4 im Baggerschlamm aus der Tiefe von ca. 8—9,5 m [1]).

Ueber Mächtigkeit und Zusammensetzung des marinen Alluviums an der Elbmündung geben, abgesehen von den Bohrergebnissen des Längenprofils der Kaiserl. Canal-Commission, ein vom Bauamte I Brunsbüttel eingesandtes, wahrscheinlich der Schleusen-Baugrube entnommenes Bodenproben-Profil (von Meter

[1]) Hier wurden nach einer Mittheilung des Herrn Baumeisters Dohrmann noch andere Knochen und auch Zähne gefunden.

zu Meter in Tiefe von 9—16 m unter N.-N. entnommen) in Verbindung mit einem vom Verfasser in der Binnenhafen-Baugrube von 0—6,20 m unter Terrain entnommenen Bodenproben-Profil[1], ferner einige Tiefbohrungen bei Brunsbüttelhafen, Aufschluss.

**Profil von der Binnenhafen- bezw. (?) Schleusen-Baugrube:**

| Mächtigkeit | | Tiefe unter Terrain |
|---|---|---|
| 0,50 m | Fetter Klei (Wiesenkrume); Probe aus 0,1 m Tiefe, kalkfrei[2] . . . . . . | 0,5 m |
| 0,40 » | Sandiger Klei; Probe aus 0,7 m Tiefe, kalkhaltig . . . . . . . . . . . | 0,9 » |
| 0,45 » | Moor bezw. sandiger Torf; Probe aus 1,2 m Tiefe . . . . . . . . . . . | 1,35 » |
| 1,20 » | Fetter Klei (mit Pflanzenresten); Probe aus 2 m Tiefe, kalkfrei . . . . . . | 2,55 » |
| 3,65 » | Sehr sandiger Klei bis kleiiger Sand . a) aus 3,10 m Tiefe, kalkhaltig. b) aus 6,20 m Tiefe (Sohle der Baugrube Mai 1893), kalkhaltig, enthält *Tellina*, *Cardium*. | 6,20 » |

(Terrain ca. 0,5 m unter N.-N.)

| Mächtigkeit | | Tiefe unter N.-N. |
|---|---|---|
| 2,70 m | Keine Proben vorhanden . . . . . | 9,00 m |
| 7,00 » | Mehr oder weniger sandiger, kalkhaltiger Klei; Proben aus Tiefen von 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 m unter N.-N. | 16,00 » |

**Bohrung bei km $0,3+^{52}$.[3]**

(Terrain 0,5 m über N. - N.)

| Mächtigkeit | | Tiefe unter N.-N. |
|---|---|---|
| | Alluvium. | |
| 1,30 m | Fetter Klei . . . . . . . . . . . | 0,80 m |
| 0,20 » | Moor . . . . . . . . . . . . . | 1,00 » |

[1]) Es sind dieselben Proben, aus denen die oben aufgeführten Bacillariaceen stammen.

[2]) d. h. hier und im Folgenden: mit verdünnter Salzsäure nicht brausend.

[3]) Dieses und folgendes Bohrergebniss nach Bohrregister des Canalbauamtes I wiedergegeben; Scheidung des Alluviums und Diluviums, sowie einiger Zusätze, vom Verf. bewirkt.

| Mächtigkeit | | Tiefe unter N.-N. |
|---|---|---|
| 1,35 m | Bitterklei mit Darg[1] . . . . . . . | 2,35 m |
| 15,75 » | Mehr oder weniger sandiger bis fetter Klei (Gemenge von Thonerde mit Sand und Glimmer in wechselnden Verhältnissen); organische Reste zahlreich beigemengt. In der Tiefe von 9 — 17 m erwiesen sich die Schichten mit brennbarem Gase durchsetzt . . . . . . | 18,10 » |
| 1,50 » | Reiner, mittelgrober Sand . . . . . | 19,60 » |
| 2,50 » | ? Klei (»Mergelartiger Letten«) . . . | 22,10 » |
| 22,60 m. | | |

Diluvium.

| | | |
|---|---|---|
| 9,00 m | Reiner Sand mit sehr vielen kleinen Steinen und Spuren von Braunkohle (starker Wasserandrang; Wasser brackisch) | 31,10 » |

**Bohrung bei km 0,7 + 95.**

(35 m westlich der Canalmitte; Terrain 0,35 m über N.-N.)

Alluvium.

| Mächtigkeit | | Tiefe unter N.-N. |
|---|---|---|
| 1,80 m | Fetter Klei . . . . . . . . . . . | 1,45 m |
| 0,50 » | Moor . . . . . . . . . . . . . | 1,95 » |
| 1,00 » | Bitterklei mit Darg . . . . . . . | 2,95 » |
| 16,50 » | Mehr oder weniger sandiger bis fetter Klei (Gemenge von Thon mit Sand und Glimmer in wechselnden Verhältnissen); organische Reste zahlreich beigemengt. In der Tiefe von 8—15 m erwiesen sich die Schichten mit brennbarem Gase durchsetzt . . . . . . | 19,45 » |
| 0,80 » | Mittelgrober Sand mit Klei . . . . | 20,25 » |
| 0,25 » | Klei (»Mergelartiger, fetter Klei«) . . | 20,50 » |
| 20,85 m. | | |

[1]) Bitterklei = kalkfreier Klei; Darg = Schilftorf.

| Mächtigkeit | | Tiefe unter N.-N |
|---|---|---|
| | **Diluvium.** | |
| 9,25 m | Reiner Sand mit sehr vielen Steinen und Spuren von Braunkohlen (starker Wasserandrang; Wasser brackisch) . | 29,75 m |
| 1,00 » | ? Thonmergel (»Fetter Mergel mit etwas Kalk«) . . . . . . . . . . . . | 30,75 » |

**Brunnenbohrung beim Barackenlager Brunsbüttelhafen**[1].

(Terrain 0,9 m über N.-N.)

| Mächtigkeit | | Tiefe unter N.-N. |
|---|---|---|
| | **Alluvium.** | |
| 5,10 m | Klei . . . . . . . . . . . . . . | 4,20 m |
| 9,10 » | Sandiger Klei . . . . . . . . . . | 13,30 » |
| 2,95 » | Fetter Klei (blau) . . . . . . . . | 16,25 » |
| 4,15 » | Klei (schwarz) . . . . . . . . . . | 20,40 » |
| 21,30 m. | | |
| | **Diluvium.** | |
| 6,20 m | Feiner, weisser Sand . . . . . . . | 26,60 » |
| 12,50 » | Grober Sand mit Geröllen (Granit, Porphyr, Grauwacke, Flint) . . . . | 39,10 » |
| 0,40 » | Mergel . . . . . . . . . . . . . | 39,50 » |
| 3,40 » | Scharfer Sand . . . . . . . . . . | 42,90 » |
| 12,20 » | Thonmergel (einzig vorhandene Probe ist fossilleer) . . . . . . . . . . | 55,10 » |
| 6,00 » | Sand (brackisches Wasser) . . . . | 61,10 » |
| 7,00 » | Schluffsand . . . . . . . . . . . | 68,10 » |
| 12,80 » | Fetter Thon mit wenig ganz feinem Sand | 80,90 » |

Das in diesen drei Bohrungen durchsunkene marine Alluvium besitzt also angenähert gleiche Mächtigkeiten (20,85, 21,30 und 22,60 m) während das Diluvium in der Tiefe von 80,90 m unter N.-N. noch nicht durchsunken wurde.

[1]) Dieses Bohrergebniss entnahm ich den Acten des Bauamtes I an Ort und Stelle; Bohrproben waren bis auf eine einzige nicht mehr vorhanden.

Weiterhin landeinwärts scheint das marine Alluvium geringere Mächtigkeit zu besitzen, denn eine von km 8 aus der Tiefe von 10,8 m unter N.-N. stammende Probe ist Grand mit bis haselnussgrossen Geröllen, den ich für diluvial halten möchte. Allerdings ist der Grand etwas kleiig (Diatomeen) und enthält Muschelfragmente (*Cardium*, *Tellina)*, doch da hier die Ausschachtung wie überhaupt in der Niederung, durch Schwimmbagger erfolgte, so sind das wahrscheinlich Verunreinigungen von oben her; in dem Bodenschichtenplan in der Canalmitte des Bauamtes II wird denn auch zwischen km 7,75 und 8,75, in der Tiefe von ca. 6—10 m unter N.-N. Klei mit Muscheln vermerkt. Wahrscheinlich liegt hier eine diluviale Untiefe vor; weiterhin wird das Alluvium wieder mächtiger, denn nach dem Bohrprofil wurde z. B. bei km 11,2 und 11,4, ferner bei 12,4—13,4 der Klei in der Tiefe von ca. 15 m unter N.-N. noch nicht durchsunken.

Alle drei Bohrungen ergaben brackisches Wasser; das durch die beiden ersteren Bohrungen erschlossene Wasser communicirte sicherlich mit der brackischen Elbe, während das in der letzteren, tieferen Bohrung, in der Tiefe von 55,10—61,10 m unter N.-N., erbohrte Wasser, da es in dieser Tiefe und unter einer 12,20 m mächtigen Bank diluvialen Thonmergels erbohrt wurde, vielleicht Soole darstellt. Weiter nach dem Kuden-See zu niedergebrachte Bohrungen ergaben, wenn überhaupt Wasser, immer nur brackisches Wasser, und erst beim Kuden-See selbst, ca. eine deutsche Meile landeinwärts, erschloss eine bis 30 m unter N.-N. niedergebrachte Bohrung süsses, jedoch stark eisenhaltiges Wasser, trotzdem derselbe mit der brackischen Elbe communicirte, denn nach einer gefälligen Mittheilung des Herrn Königl. Baumeisters SCHEELHASE zeigte der Wasserstand des Brunnens eine Abhängigkeit von Ebbe und Flut.

Zum Vergleich mit diesen Bohrungen seien noch zwei andere Bohrungen erwähnt, deren Bohrproben mir zur Untersuchung vorgelegen haben. Die eine wurde auf der Insel Norderney (1897), die andere auf der Hallig Oland (1897 und 1898) zur Erschliessung von Trinkwasser niedergebracht. Von Norderney sandte die Firma Carl Goette (Inhaber Fr. Roestmann) Berlin, von der Hallig Oland die Königl. Wasserbauinspection zu Husum Proben ein.

## Brunnenbohrung auf der Insel Norderney.

| Mächtigkeit | | Tiefe unter Terrain |
|---|---|---|
| | **Alluvium.** | |
| 5,00 m | Tiefe des früheren Kesselbrunnens . . | 5,00 m |
| 4,00 » | Sand mit marinen Muschelfragmenten | 9,00 » |
| 1,00 » | Klei mit Diatomeen . . . . . . . . | 10,00 » |
| 3,00 » | Humoser Klei mit Diatomeen . . . | 13,00 » |
| 1,00 » | Klei mit Diatomeen . . . . . . . . | 14,00 » |
| 2,00 » | Torf (schwach sandig) . . . . . . | 16,00 » |
| 5,00 » | Kleiiger Sand (kalkig) mit Diatomeen | 21,00 » |
| 2,00 » | Kleiiger Sand mit Diatomeen und kleinen Feuersteinbrocken . . . . . . | 23,00 » |
| | **Tertiär (Miocän).** | |
| 13,00 » | Quarz-Glimmersand } frei von Feldspath und sonstigem nordischen Material | 36,00 » |
| 8,00 » | Quarzsand | 44,00 » |
| 4,00 » | Quarzgrand | 48,00 » |

Das marine Alluvium der Insel Norderney erweist sich in dieser Bohrung von annähernd derselben Mächtigkeit wie bei Brunsbüttelhafen; hingegen scheint das Diluvium sich hier ganz auszuschalten und das Alluvium direct auf dem Tertiär zu liegen.

## Bohrung auf der Werft der Hallig Oland.

(Terrain ca. 4 m über N.-N. 1897/98.)

| Mächtigkeit | | Tiefe unter Terrain |
|---|---|---|
| | **Alluvium.** | |
| 2,00 m | Aufgebrachter Boden (keine Probe vorhanden . . . . . . . . . . . . | 2,00 m |
| 4,67 » | Klei, enthält zahlreiche Diatomeen und vereinzelt Spongillennädelchen . . . | 6,67 » |
| 0,63 » | Moor bezw. Torf . . . . . . . . . | 7,30 » |
| 1,47 » | Sandiger Klei, enthält zahlreiche Diatomeen und vereinzelt Spongillennädelchen | 8,77 » |

| Mächtigkeit | | Tiefe unter Terrain |
|---|---|---|
| 0,13 m | Sandiger Torf, enthält spärlich Diatomeenreste . . . . . . . . . . | 8,90 m |
| 1,80 » | Sandiger Klei, enthält zahlreiche Diatomeen und vereinzelt Spongillennädelchen | 10,70 » |
| 5,80 » | Feiner glimmerhaltiger Quarzsand . . | 16,50 » |
| 5,00 » | Feiner, schwach thoniger, glimmerhaltiger Quarzsand . . . . . . . . | 21,50 » |
| 1,50 » | Feiner, schwach thoniger, kalkiger, glimmerhaltiger Quarzsand; enthält vereinzelt Foraminiferen . . . . . . . | 23,00 » |
| 1,60 » | Sehr sandiger Klei bis kleiiger Quarzsand, kalkhaltig; enthält Muscheln, spärlich Diatomeen und viel Spongillennädelchen . . . . . . . . . . | 24,60 » |
| 2,20 » | Kalkiger Klei, enthält Muschelfragmente und vereinzelt Diatomeen und Spongillennädelchen . . . . . . . . . . | 26,80 » |
| 2,70 » | Kalkiger, kleiiger Quarzsand mit vielen Muscheln und Schnecken . . . . . | 29,50 » |
| 4,10 » | Kalkiger Quarzsand mit Schalfragmenten . . . . . . . . . . . . | 33,60 » |

Diluvium.

| Mindestens | | |
|---|---|---|
| 87,40 m | In sandiger und grandiger, vorzugsweise aber thoniger Ausbildung (Geschiebemergel und Thonmergel) . . . . . | Mindestens 121,00 m |

Tertiär (? auch Kreide).

| Höchstens | | |
|---|---|---|
| 322,75 m | . . . . . . . . . . . . . . . . | 443,75 » |

In einer 7 m von dieser entfernten, bis zu 102 m Tiefe anfänglich niedergebrachten Bohrung wurde das Alluvium etwa bei 34,8 m durchsunken; diese Bohrstelle liegt ebenfalls auf der Werft und angenähert ebenso hoch, wie die erstere (ca. 4 m über N.-N.).

Herr Prof. v. Martens bestimmte aus dieser Bohrung:

| Tiefe unter Terrain | |
|---|---|
| 24,00—24,30 m | *Tellina* sp. ind. |
| 24,30—26,80 » | *Cerithium reticulatum* da Costa. |
| | *Aclis* cf. *Walleri* Jeffr. |
| | *Corbula gibba* Olivi. |
| 26,70—28,30 » | *Venus* cf. *ovata* Pennant. |
| | *Corbula gibba* Olivi. |
| | *Turritella communis* Risso. |
| 28,30—29,00 » | *Pecten* sp. |
| | *Corbula gibba* Olivi. |
| | *Turritella communis* Risso. |
| | *Cerithium reticulatum* da Costa. |
| | *Chemnitzia* cf. *rufa* Phil. |
| | *Echinocyamus* sp. |

Das marine Alluvium der Hallig Oland erweist sich also um ca. 10 m mächtiger als des Alluvium auf Norderney und bei Brunsbüttelhafen.

## II. Das Süsswasser-Alluvium.

Das Süsswasser-Alluvium ist, wie ein Blick auf das Uebersichtsprofil zeigt, in sehr ausgedehntem Maasse durch den Canal angeschnitten worden. Torf und Moorerde spielen die Hauptrolle, dann treten auch Sand bezw. Grand und Schlick (Süsswasserklei), sowie vereinzelt Wiesenkalk auf, welche letztere Bildungen zumeist erstere unterlagern, aber auch mit Ausnahme des Wiesenkalks oberflächlich auftreten. Die Mächtigkeit des Alluviums ist örtlich sehr schwankend und erreicht eine Mächtigkeit bis zu über 20 m; darüber, sowie über seine Zusammensetzung und Faunen- und Florenführung enthalten die eingangs erwähnten Arbeiten einige Mittheilungen. Es sei noch darauf hingewiesen, dass wahrscheinlich im Grunde vieler Torfmoore, besonders in der östlichen Moränenlandschaft, auch späthglaciale Schichten angeschnitten wurden, die aber als solche wegen mangelnder Untersuchungen nicht erkannt wurden, so dass von der dargestellten Mächtigkeit des Alluviums an manchen Stellen etwas zu streichen wäre.

## III. Das glaciale bezw. fluvioglaciale Diluvium.

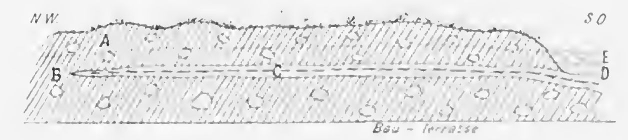
Mit Ausnahme der von C. Weber aus dem westlichsten Canal-Einschnitt, dem Grünenthaler Einschnitt, als interglacial beschriebenen Torfmoore, ferner des von Nathorst im Osten des Landes bei Projensdorf entdeckten späthglacialen Süsswasserthones mit arctischen Pflanzen, erscheint die ganze durch den Canal angeschnittene diluviale Schichtenserie glacialer bezw. fluvioglacialer Entstehung. An keiner Stelle haben die den Geschiebemergelbänken zwischengelagerten Sedimente (»Korallensand« und Thonmergel[1]) auch nur irgend welche Spuren von »in situ« befindlichen Faunen und Floren geliefert, und für die Scheidung einer durch sicher interglaciale Sedimente getrennten Oberen und Unteren Geschiebemergels liegen keine Belege vor. Dies gilt für den Westen und dies gilt auch für den Osten des Canals, soweit die Einschnitte von mir untersucht werden konnten. Dass aber auch die von mir nicht mehr gesehenen Einschnitte, die bereits unter Wasser gesetzt und deren Böschungen berast waren, so der Beldorfer Einschnitt im Westen und der Projensdorfer im Osten, nichts derartiges gezeigt haben, scheint sicher gestellt durch die Untersuchungen eingangs erwähnter Autoren, die anderen Falls dessen doch Erwähnung gethan hätten. Hervorzuheben ist, dass es mir nicht gelungen ist, trotzdem ich meine ganze Aufmerksamkeit darauf richtete, innerhalb der diluvialen Schichtenreihe der mächtigen Einschnitte eine Eluvialbildung als Liegendes unverwitterter diluvialer Bildungen nachzuweisen: dies gilt besonders von den Geschiebemergelbänken. Dieser Umstand scheint mir sehr dafür zu sprechen, dass das vom Canal angeschnittene Diluvium, abgesehen von den interglacialen Ablagerungen Weber's und anderen gleichen Bil-

[1]) Die in dem vom Bauamte II angefertigten Profil als »sandiger Mergel« bezeichneten Bildungen sind z. Th. sehr stark- und feinsandige Thonmergel, wovon ich mich an verschiedenen Stellen überzeugte. Bei km ca. 29 bildete auf einer grösseren Strecke dieser sehr wasserhaltige, feinsandige Thonmergel die Ursache einer Rutschung bezw. Senkung der Böschungen zu beiden Seiten des Canalbettes, indem unter dem Druck derselben der Thonmergel nachgab und circa 3 m hoch in der Canalsohle emporgepresst wurde.

dungen auf der westlichen Canalsstrecke, sowie deren Hangendem, keine grössere Unterbrechung in der Ablagerung erfahren haben kann, da sonst doch die Atmosphärilien oder gar organisches Leben sich hätten bethätigen müssen.

Die allgemeine Lagerungsform der Schichten lässt sich nun dahin präcisiren, dass einerseits die unmittelbar glacialen Ablagerungen (Geschiebemergel) nesterweise, sich auskeilend, in den fluvioglacialen Sedimenten liegen, andererseits diese dieselbe Lagerung innerhalb der Geschiebemergelbänke zeigen. Letztere Lagerung illustrirt ein zwischen Holtenau und Knoop an beiden Canalböschungen angeschnittenes Profil.

Profil I.




Profil zwischen Holtenau und Knoop (nördliche Canalböschung).

Maassstab 1 : 1000.

A = Gelber Geschiebemergel mit Lehmrinde; B = Blaugrauer Geschiebemergel; C = Korallensand mit Lignitschmitzen; D = Alluvialsand; E = Torf.

Hinter der nur schmalen Torfsenke am SO.-Ende des Profils legte sich wieder Geschiebemergel über den »Korallensand«, dann entzog sich das Profil auf dieser Seite durch Verstürzung der Beobachtung. Auf der anderen Seite setzte das Profil, bei wechselnder Mächtigkeit des Korallensandes und des darüberlagernden Geschiebemergels, SO. weiter fort, und erst in einer Entfernung von ca. 400 m von der Torfsenke keilte sich der »Korallensand« aus und der darüber und darunter lagernde Geschiebemergel verschmolzen wieder zu einer einheitlichen Masse. Auf dieser Strecke kamen an einer Stelle (ca. 250 Meter von der Tortsenke entfernt) nochmals bis zu 3—4 dcm Mächtigkeit anschwellende Lignitschmitzen im »Korallensande« vor. Hier erreichte auch der den »Korallensand« unterlagernde Geschiebemergel seine grösste Mächtigkeit von ca. 12 m. Der »Korallensand« zeigte vortrefflich die

sogenannte discordante Parallelstructur, an der auch die Lignitgerölle theilnahmen.

Für die oben erwähnte andere Lagerungsform, die des nesterweisen Vorkommens von Geschiebemergel innerhalb der fluvioglacialen Sedimente kann ich aus den Einschnitten des Ostens keine Beispiele anführen, dafür lehrt aber die Betrachtung des Profils durch den Grünenthaler Rücken (Taf. 12) diese Lagerungsform an mehreren Stellen kennen. Dass dieselbe in den Einschnitten des Ostens zurücktritt oder vielleicht garnicht beobachtet werden konnte, nimmt nicht Wunder, wenn man bedenkt, dass der Geschiebemergel — und dies ergiebt auch schon das Bohrprofil der Kaiserlichen Canal-Commission — hier stark überwiegt und auf weite Entfernungen hin sich in ununterbrochenem Zusammenhang stehend erweist, wie dies z. B. mehrere Kilometer weit am Königsförder[1]) und Sehestedter Einschnitt und in dem Einschnitt bei der Landwehr zu verfolgen war; überall aber zeigten sich darin kleinere oder grössere Linsen von »Korallensand« und an einigen Stellen auch von Thonmergel. Vielleicht wäre in dem grossen, tiefen Einschnitt zwischen Knoop und Levensau, in dem vorwiegend »Korallensand« angeschnitten sein soll, die erwähnte Lagerungsform zu beobachten gewesen; doch E. Geinitz, der denselben noch studiren konnte, erwähnt davon nichts. Geinitz schreibt darüber[2]): »In dem grossen bis 27 m tiefen Einschnitt zwischen Knoop und Levensau steigt dieser, dem unteren, einige Meter unter Ostseespiegel heraufragenden, Geschiebemergel aufgelagerte Korallensand mit Schluff, unten mit einem Thonlager, in bedeutender Mächtigkeit zu Tage, von einzelnen Blöcken bedeckt, an einigen Stellen auch von Decksand und sandigem Lehm bedeckt; in seinen unteren Partien ist er vorzüglich schön discordant parallel geschichtet und führt auffällig viele Braunkohlen- und Lignitstücke. Ihm sind an mehreren Stellen Mulden von alluvialem Sand, Thon und Torf aufgelagert, während er neben der Levensauer Chausseekreuzung einer groben, kiesigen Moränen-

[1]) Bei Königsförde wurde im Geschiebemergel 15 m unter Terrain ein Stosszahn vom Mammuth gefunden. Darüber, sowie über andere Funde: Brandt, Kieler Zeitung 21. Februar 1893.

[2]) l. c. S. 515.

packung Platz macht.« Aus dieser Darstellung geht hervor, dass der »Korallensand«, der in den anderen Einschnitten nur kleinere oder grössere Linsen oder auch länger sich erstreckende Einlagerungen im Geschiebemergel bildet, hier sowohl horizontal sich weit ausdehnt als auch in der Verticale bedeutend, unter gleichzeitiger Durchbrechung des darüber lagernden Geschiebelehms, anschwillt; der von Geinitz an einigen Stellen über dem »Korallensand« beobachtete sandige Lehm ist daher meines Erachtens als ein zeitliches Aequivalent des den »Korallensand« in den anderen Einschnitten überlagernden, mehr oder weniger mächtigen Geschiebemergels anzusehen.

Der mit Schluffschichten durchsetzte »Korallensand« hat in diesem Einschnitt stellenweise interessante Stauchungserscheinungen gezeigt. Besonders schön müssen sie bei Levensau ausgeprägt gewesen sein, von wo auch Haas[1]) ein prächtiges Bild giebt. Der Liebenswürdigkeit des Herrn Königl. Baumeisters Frentzen verdanke ich von der Baustelle des nördlichen Wiederlagspfeilers der Levensauer Hochbrücke ein Photogramm (aufgenommen am 20. September 1893), der an dieser Stelle ganz hervorragend schön ausgeprägten Stauchungserscheinungen. (Siehe Taf. 11, Fig 1.)

Zu erwähnen ist noch, dass an zwei Stellen auch zu Tage tretender Bänderthon vom Canal angeschnitten worden ist. Bei Rosenkranz (km 83) überlagert derselbe unmittelbar den Geschiebemergel und ist hier schon seit längerer Zeit verziegelt worden, während sich bei dem andern Vorkommen, im Einschnitt bei Altwittenbeck, zwischen Bänderthon (bis zu 3 m mächtig) und blaugrauem Geschiebemergel noch »Korallensand« einschaltet. Dieser Bänderthon erwies sich absolut frei von organischen Resten und wurde augenscheinlich in Becken unter dem Eise oder nahe am Rande desselben abgelagert.

Im Gegensatze zum Osten tritt nun im Westen, im Grünenthaler Einschnitt, wie schon gesagt, die Lagerungsform des nesterweisen Vorkommens von Geschiebemergel im »Korallensand« des Häufigeren auf. Man betrachte nur das Profil zwischen km 24,6

[1]) Loc. cit. S. 31.

und 25,25, ferner zwischen 29,4 und 29,6, sowie zwischen 32,6 und 33. Daneben zeigt sich auch deckenförmige, oberflächliche Lagerung mit an einer Stelle zur Oberfläche herausstossendem »Korallensand« (29.9 km), wie im Osten. Es sei hier noch bemerkt, dass ich steinigen »Korallensand« in einer Mächtigkeit von 3 m, unmittelbar nördlich der Grünenthaler Brücke an der westlichen Canalseite, als Hangendes einer 15 m mächtigen Geschiebemergelbank, zu Tage liegend beobachtete.

Aber auch die andere Lagerungsform des nesterweisen Auftretens von »Korallensand« im Geschiebemergel kommt häufiger vor, so besonders zwischen km 27,2 und 28,75. Ein hübsches Bild dieser Lagerung, allerdings im kleinsten Maassstabe, zeigte ein bei km 30,80 quer zum Canalbett stehen gebliebener Damm. Auf Veranlassung des Herrn Regierungsbaumeisters Dohrmann wurde diese Stelle photographirt und verdanke ich der Güte des genannten Herrn ein Photogramm, das der Taf. 11, Fig. 2 zu Grunde gelegen hat.

Auch im Westen sind wie im Osten Lignitgerölle, die auch z. Th. in Verbindung mit Bernstein im »Korallensand« vorkommen, eine häufige Erscheinung. Nach den Aufzeichnungen des Bauamtes II kommen solche Schmitzen vor zwischen km 27,5 und 28, ferner zwischen 28,6 und 29,5, sowie zwischen 29,6 und 29,9, hier unmittelbar über einer Geschiebemergelbank. Ich selbst konnte diese Schicht zwischen km 29,2 und 29,4 verfolgen; sie zeichnete sich hier noch besonders dadurch aus, dass das unmittelbar Liegende und Hangende derselben je eine Schicht »Korallensand« mit Geschiebemergel- und Kreidegeröllen bildete; anderswo scheinen diese Gebilde nicht vorgekommen zu sein. Die Lignitschicht selbst zeigte hier eine wechselnde Mächtigkeit von 0—2 dcm, keilte sich vielfach aus, sich so in Schmitzen auflösend; sie bestand grösstentheils aus feinem Braunkohlengrus mit etwas Sand vermengt, führte aber auch bis zu kindskopf grosse Lignitgerölle. Bernstein fand sich in kleinen Stücken sehr häufig darin vor, grössere waren seltener, und ein wahrscheinlich von hier stammendes über handgrosses Stück mit noch herrlich erhaltener Gletscherschrammung versehen, ist, soweit derartige Funde

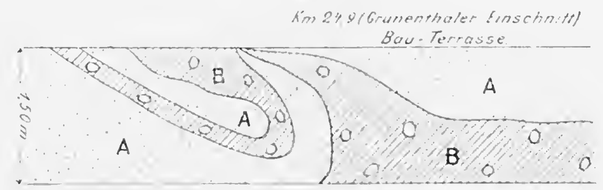
überhaupt zur Ablieferung an die Bauleitung gelangten, ein Einzelfund geblieben. Die Geschiebemergelgerölle kamen in allen Grössen bis zur Kindskopfgrösse vor und besitzen kuglige, eiförmige bis spindel- und walzenförmige Gestalt; die Kreidegerölle sind bei weitem kleiner und zeigen mehr oder weniger kuglige Formen. Die Gerölle der liegenden Schicht traten der Zahl nach gegenüber denen der hangenden Schicht zurück; die Mächtigkeit beider Schichten überstieg nicht die der Braunkohlenschicht. Discordante Parallelstructur war vielfach angedeutet, besonders da, wo der »Korallensand« grandiger wurde. Für die von den Herren des Bauamtes II vertretene Meinung, dass hier eine Meeresstrandbildung vorläge, habe ich keine Anhaltspunkte gewinnen können, und es unterliegt für mich keinem Zweifel, dass wir es hier mit einer sub- oder extraglacial gebildeten fluvioglacialen Ablagerung zu thun haben[1]).

Was die Herkunft der im »Korallensand« angetroffenen Lignit- und Geschiebemergelgerölle betrifft, so ist anzunehmen, dass sie, ebenso wie der »Korallensand« selbst, ein Aufbereitungsproduct des Geschiebemergels darstellen. Stärkere und zähere Partien des Geschiebemergels widerstanden unter günstigen Umständen der gänzlichen Verwaschung und konnten sich als Gerölle anderswo wieder niederschlagen, zumal wenn der Transport nur von

[1]) Mellard Reade machte im Geological Magazine für 1894 in einem kleinen Aufsatz unter dem Titel »An ancient glacial shore« ähnliche Mergelgerölle im Sande in einer Höhe von 60 Fuss über dem Meer aus einem Einschnitt der Wirral-Eisenbahn bekannt und vertrat die Ansicht, dass derartige Gebilde nur an einer See entstanden sein könnten, die Gezeiten aufwies. In einem Referat über diesen Aufsatz (Neues Jahrb. für Min. etc. 1895 2. Bd., S. 472) wies ich unter Erwähnung des Vorkommens im Grünenthaler Einschnitt darauf hin, dass derartige Gebilde auch durch fliessendes Wasser erzeugt werden könnten und erwähnte noch, dass Herr Schröder, der dieselben Gebilde im unteren Sande bei Schwedt a. O. auffand, bezüglich der Entstehung derselben meine Ansicht theile. Noch in demselben Bande des »Geological Magazine« wurde Mellard Reade von einem Landsmann Joseph Lomes widersprochen, der unter demselben Titel »An ancient glacial shore« betonte, dass Geschiebemergel-Gerölle, wie sie z. B. in dem Einschnitt der Wirral-Eisenbahn angetroffen wurden, auch durch fliessendes Wasser gebildet werden könnten. Neuerdings spricht sich auch H. Hamm »Ueber Gerölle von Geschiebelehm in diluvialen Sanden«, Zeitschrift d. Deutsch. geol. Ges. 53. Bd., S. 503—512. 1901, für die fluviatile Entstehung dieser Gerölle aus.

kurzer Dauer war, was hier vermuthet werden muss, da die Bernsteinstücke z. Th. noch mit Glacialschrammung versehen sind. Braunkohlenhölzer beobachtete ich wiederholt im Geschiebemergel des Grünenthaler Einschnittes, zumal in den tiefer gelegenen Bänken und in grösserer Häufigkeit, besonders bei km 24,9, wo der Geschiebemergel auch nachstehend wiedergegebene interessante kleine Stauchungserscheinung darbot.

Profil II.




Derzeitige Sohle: 2—3 m über Kanalsohle.
A = Steinfreier Korallensand; B = Geschiebemergel, lignitführend.

Geschiebemergel-Gerölle bis zur Kopfgrösse und in den vorher erwähnten Formen fanden sich auch in einer zum Zwecke der Kies-Gewinnung für die unterirdischen Dammschüttungen im Moorgelände der Canalstrecke erschlossenen gewaltigen Grube, die einige Kilometer SW. von Burg unmittelbar am Geest-Steilrande gelegen war. Die Grube[1]) war ca. 350 m lang und ca. 25 m hoch. Der Aufschluss bot ein interessantes Profil, insofern auch hier wieder die Lagerungsform des nesterweisen Vorkommens von Geschiebemergel im »Korallensand« studirt werden konnte (siehe Profil III auf S. 184).

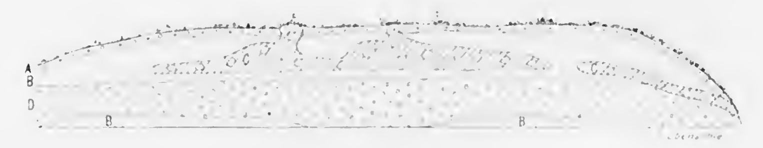
In dem »Korallengrand« (D) und z. Th. auch in dem darunter folgenden »Korallensand« (B) kommen nun die im Grande bis kopfgrossen Geschiebemergel-Gerölle nicht wie im Grünenthaler Einschnitt auf eine bestimmte Schicht localisirt, sondern durch die ganze Ablagerung zerstreut vor. Die Geschiebemergel-Gerölle deuten auf eine zweite Geschiebemergelbank hin, die hier oder

[1]) Sie wurde von den Herren Kaiserl. Baubeamten in Burg scherzweise das »Prien'sche Bergwerk« genannt; ein Burger mit Namen Prien war der Besitzer derselben.

anderswo den Korallengrand und -Sand unterlagert, falls sie nicht ganz der Verwaschung anheimgefallen ist. In einem in der Grubensohle bis zu 2 m Tiefe abgeteuften Schacht wurde keine Geschiebemergelbank getroffen; unter dem »Korallensande« folgte hier ein schwach kalkiger, glimmerhaltiger Schluffsand, dann eine 0,3 m mächtige, sandige Thonmergelbank, die wiederum vom »Korallensand« (starker Wasserandrang) unterlagert wurde.

Der in der Grubensohle angeschnittene »Korallensand« erwies sich ausserordentlich reich an miocänen Mollusken, auch diluviale Conchylien, so *Littorina littorea* fanden sich vereinzelt. Die Con-

Profil III.




Höhenmaassstab 1 : ca. 1667.
Längenmaassstab 1 : 13500.
A = Geschiebedecksand; B = »Korallensand«; C = Geschiebemergel; D = »Korallengrand«, dessen Steingerölle (viel Feuerstein, z. Th. scharfkantige Splitter) Faustgrösse nicht überschreiten.

chylien sind alle stark abgerollt, auch die diluvialen, sodass letztere auch auf mindestens secundärer Lagerstätte liegen.

Im Folgenden gebe ich eine Liste der gefundenen Formen[1]) die sowohl dem sandigen Miocän (Holsteiner Gestein) als auch dem thonigen Miocän (Glimmerthon) entstammen:

*Arca latisulcata* Nyst.
*Astarte vicina* Semp.
» *anus* Phil.
» *Reimersi* Semp.
*Limopsis aurita* Brocc.
*Pectunculus glycimeris* L.
*Ancillaria obsoleta* Brocc.

[1]) Einen Theil derselben verdanke ich der Güte des Herrn Bauinspector Strehler und des Herrn Landrath Jürgensen in Meldorf. Herr Prof. Ebert † hatte seinerzeit die Freundlichkeit, die Bestimmung zu übernehmen.

*Conus Dujardini* Desh.
» *antediluvianus* Brug.
*Dentalium badense* Partsch.
*Fusus crispus* Bors.
» cf. *contiguus* Beyr.
» *Meyni* Semp.
» *distinctus* Beyr.
*Pleurotoma obtusangula* Brocc.
» *intorta* Brocc.
» *cataphracta* Brocc.
» *turbida* Sol.
» *Steinvorthi* Semp.
*Voluta Bolli* Koch.
*Xenophora Deshaysii* Mich.
*Flabellum cristatum.*

Die in vorstehendem Profil als Geschiebedecksand unterschiedene Schicht ist zweifellos gegenüber dem unterlagernden »Korallensand« und Geschiebemergel — letzterer durchbricht an einer Stelle den Decksand, an einer anderen ragt er in denselben hinein — als ein besonderer, jüngerer Absatz zu deuten. Er ist ungeschichtet, und dass er nicht etwa als Verwitterungsrinde aufgefasst werden darf, erhellt deutlich daraus, dass der unterlagernde geschichtete »Korallensand« völlig steinfrei ist. Dass dieser Decksand anderswo aber auch fehlen und der »Korallensand« im Westen zu Tage treten kann, beobachtete ich, wie schon erwähnt, z. B. unmittelbar bei der Grünenthaler Brücke an der westlichen Canalböschung, wo mächtiger Geschiebemergel von 3 m mächtigem, zu Tage ausgehenden, geschichteten »Korallensand« (viel Bryozoen) überlagert wurde[1]).

Von anderweitigen aus Anlass des Canalbaues entstandenen bezw. vermehrt ausgebeuteten Grubenaufschlüssen seien noch die Steingruben bei Bockhorst, ca. 6 km in der Luftlinie SO. von Kl. Bornholt gelegen, ferner die von Wennbüttel, ca. 1 km NW. der Grünenthaler Eisenbahnbrücke gelegen, erwähnt. Die Stein-

[1]) Vergl. C. Gagel, Ueber eine diluviale Süsswasserfauna bei Tarbeck in Holstein. Dieses Jahrbuch für 1901, S. 300 und 301.

gruben bei Bockhorst besuchte ich gerade zur Zeit der intensivsten Gewinnung. Die Steinpackungen lagen hier unter Bedeckung von 1—3 m Sand oder Grand (Decksand) und wiesen Mächtigkeiten von 0,5 bis zu 2 m auf. Die Steine erreichten Grössen bis zu $^1/_3$ cbm (selten) waren meistens aber nur kopfgross und machten dann den Eindruck von Geröllen. Der Reichthum an Feuerstein war bedeutend; Kalksteine schienen ganz zu fehlen, wenigstens beobachtete ich kein einziges Kalksteingeschiebe bezw. -Gerölle. Die Steinpackungen sind hier an die Höhen gebunden und es treten zwei Parallelzüge, die in angenähert ostwestlicher Richtung verlaufen, besonders auffällig in Erscheinung.

Auch die Steinpackungen bei Wennbüttel lagen unter Bedeckung von Decksand, dessen Mächtigkeit zwischen 1—3 m schwankte. Die Steinpackungen streichen auch hier in ostwestlicher Richtung, und die grösste von mir beobachtete Mächtigkeit derselben beträgt 3 m. Die grössten hier beobachteten Geschiebe waren etwa $^1/_4$—$^1/_3$ cbm gross, sonst hatten die Steine meistens Faust- bis Kopfgrösse und waren z. Th. deutlich abgerollt. Feuerstein trat auch hier stark hervor, während Kalksteine wieder ganz zu fehlen schienen, denn auch hier beobachtete ich kein einziges Stück.

G. Gottsche[1]) glaubt, dass die Blockpackungen von Bockhorst (die von Wennbüttel sind diesem Forscher augenscheinlich nicht bekannt geworden) nebst einigen anderen Vorkommnissen im Westen dem Alter nach kaum oder nur theoretisch von den Endmoränen des Ostens zu trennen sind und hält sie daher für eine blockreiche Facies des Geschiebesandes. Demgegenüber möchte ich jedoch unter Hinweis auf die mehr oder weniger mächtige Sandbedeckung, ferner besonders auf die ausgesprochene ostwestliche Streichungsrichtung desselben, die Möglichkeit hervorheben, dass wir es hier mit Resten älterer Endmoränen zu thun haben, mit Endmoränen, die sich zu einer Zeit bildeten, wo das Inlandeis in wesentlich anderer Richtung floss, bezw. sich zurückzog, als in der letzten Phase der Glacialperiode.

[1]) Die Endmoränen, Sonderabdruck aus den Mitth. der Geographischen Ges. in Hamburg, S. 51—53.

## IV. Das interglaciale und späthglaciale Diluvium.

Das von C. Weber aus dem Bette des Canals beschriebene Interglacial umfasst lediglich Ablagerungen des süssen Wassers; an keiner Stelle sind marine Schichten interglacialen Alters angeschnitten worden. Von späthglacialen Süsswasser-Ablagerungen liegt nur die eine Beobachtung von Nathorst bei Projensdorf vor, die allerdings an anderen Stellen des Canals im Grunde der Torfmoore wohl hätte wiederholt werden können, wenn diesbezügliche Untersuchungen angestellt worden wären.

Was die von C. Weber vom Canal beschriebenen Interglacial-Moore angeht [1]) so ist zunächst ausdrücklich zu betonen, dass der stratigraphische Beweis für interglaciales Alter, soweit nämlich die Ueberlagerung von Geschiebemergel als »conditio sine qua non« verlangt wird, von diesem Forscher nicht erbracht worden ist. Wohl hat C. Weber [2]) an einigen Orten und zwar garnicht weit vom Beldorfer Lager bei km 33,2, sowie noch an einigen weiter nordöstlich gelegenen Punkten (km 35,8, 36,3, 37,3 und 37,8) aus der in den Bohrergebnissen der Kaiserlichen Canal-Commission gebrauchten Bezeichnungsweise das Vorhandensein einer Moore oder als zerstörtes Moor zu deutenden »moorigen Sand« überlagernden Grundmoräne der letzten Vereisung entnehmen zu müssen geglaubt, allein mit den betreffenden Bezeichnungen des Längenprofils (Lehm, sandig; Sand mit Klei und Thon; Klei mit kalkhaltigem Sand; Sand, kalkhaltig und thonig; sandiger Thon, kalkhaltig u. s. w.) sind hier Bildungen des Alluviums belegt worden und zwar, mit Ausnahme der Bohrung km 33,2 ausschliess-

[1]) Nach einer freundlichen brieflichen Mittheilung des Herrn Weber, sind von ihm Interglacialmoore beobachtet worden:

1. bei km 25,3—25,6;
2. bei » 26,7 (etwa 40 m weit am W.-Ufer durchschnitten);
3. bei » 27,5 ca. 27,6;
4. bei » 27,8 (63 m weites Becken);
5. bei » 28,4—28,7;
6. bei » 31,5—32,1;
7. bei » 33,1 (ca. 100 m weit durchschnitten).

[2]) N. Jahrb. f. Min. etc., 1891, 2. Bd., S. 74 und 75.

lich solche des marinen Alluviums. Im ersten, das marine Alluvium behandelnden Abschnitt sind gerade von dieser Strecke als beweisend für marines Alluvium das Vorkommen von *Tapes*, *Cardium*, *Nassa*, *Littorina*, *Cerithium* u. s. w. erwähnt worden; die Canalsohle verläuft hier anscheinend ganz und gar im marinen Alluvium.

Auch die von C. WEBER[1]) als sicher angenommene Lagerung des Beldorfer Torflagers unmittelbar über der vierten Etage[2]) seiner an der höchsten Stelle des Grünenthaler Rückens beobachteten fünf durch Sande getrennten Geschiebemergelbänke, deren vier untere dem unteren Diluvium angehören sollen, deren fünfte oberste aber für »Oberer Geschiebemergel« gehalten wird, ist selbst in Verbindung mit dem als Stauchungsfolge gedeuteten wellenförmigen Verlauf des über 1 km weit verfolgten Torflagers nicht beweisend dafür, dass die oberste Geschiebemergelbank wirklich jünger als das Torflager ist. GEINITZ[3]) hebt mit Recht hervor, »dass auch diese Moränenbank auf einer Stelle auftritt, wo kein Torf vorkommt, vielmehr an einer Diluvialgebirgskuppe, an welche sich weiterhin erst das Torflager anlehnt« und wirft ferner die Frage auf, ob die oberste Moränenbank überhaupt oberes Diluvium ist. Ich muss GEINITZ beipflichten, dass WEBER für diese Behauptung keinerlei Beweise erbracht hat. Uebrigens ist WEBER in seiner Auffassung der obersten Moränenbank später anderer Meinung geworden. In seinem Aufsatze »Zur Kritik interglacialer Pflanzenablagerungen« schreibt er S. 486 u. 487: »In dem Punkte möchte ich GEINITZ allerdings jetzt beipflichten, dass die Lehmbank, die ich auf der Höhe des Grünenthaler Rückens in der Nähe der heutigen Bahnüberführung für »oberen Geschiebemergel« d. h. für die Grundmoräne des baltischen Gletschers ansah, mit der sie zwar sehr grosse petrographische Aehnlichkeit zeigte, dies doch nicht ist, sondern dass sie möglichenfalls der vorhergegangenen Eisbedeckung angehört, die ich als die zweite norddeutsche betrachte, nämlich sofern man annehmen will, dass das vorausgesetzte

[1]) Loc. cit. S. 228.

[2]) Loc. cit. siehe auch den Nachtrag S. 84 u. 85.

[3]) Loc. cit. S. 13 (Kritik der Frage u. s. w.).

dritte Landeis in Holstein die baltische Endmoräne niemals bis nach Grünenthal überschritten habe«.

»Dagegen sehe ich eine Bestätigung meiner Ansicht, dass die Lehmbank ein Rest der Grundmoräne desselben Gletschers ist, der wenigstens die bornholtischen Torflager gestaucht hat, darin, dass dieser Lehm am Ostufer des Canales wenige Meter südlich von der alten Albersdorfer Chaussee rasch in denselben Geschiebesand übergeht, der von da ab südwärts in ziemlich gleichmässiger, wenig mächtiger Schicht alle Höhen und Mulden am Canale überzieht und die weiter südlich beobachteten diluvialen Torflager von Grossen-Bornholt und von Lütjen-Bornholt überdeckt.«

Die im ersten Theil des vorstehenden Citates geäusserte modificirte Ansicht über das Alter der obersten Lehmbank vertrat Weber auch noch 1898, denn unter dem 24. Januar dieses Jahres schrieb er mir: »Den Geschiebelehm an der alten Albersdorfer Chausseeüberführung[1]) wage ich nicht mehr als identisch mit dem oberen Geschiebelehm der baltischen Küstenländer anzusehen, obschon er jünger ist als die der älteren Grundmoräne mittelbar oder unmittelbar aufgelagerten Diluvialmoore«. Den Beweis für das jüngere Alter sieht Weber natürlich in der im zweiten Theil des vorletzten Citats niedergelegten Beobachtung. Aus alledem geht hervor, dass Weber für die Moore eine ältere Interglacialstufe in Anspruch zu nehmen scheint. Nach meinen Beobachtungen ist jedoch der Beweis, dass die oberste Geschiebemergelbank wirklich wesentlich jünger ist, als die unteren Bänke, nicht zu erbringen denn von einer Verzahnung dieser Bank mit demselben Geschiebesand, der weiterhin die Moore bedeckt, oder von einem Uebergang in solchen habe ich bei der alten Albersdorfer Chaussee nichts wahrnehmen können, was bei den wechselnden Profilen jedoch nicht ausschliesst, dass zur Zeit der Weber'schen Untersuchungen derartiges zu sehen war.

Im Uebrigen sind meine Beobachtungen über die von C. Weber beschriebenen Diluvial-Moore sehr dürftig, da dieselben zur Zeit meiner Hinkunft bereits zum grössten Theile der Beobachtung wieder entzogen waren.

[1]) Dieselbe liegt ungefähr an der höchsten Stelle des Grünenthaler Rücken-Einschnittes bei km 30. (Der Verfasser.)

Hervorgehoben sei, dass es mir, ebenso wie Weber nicht geglückt ist, Geschiebelehm über den Torfmooren nachzuweisen. Hingegen beobachtete ich, wie auch Weber, an mehreren Stellen über den Torfmooren Geschiebesand, groben Grand, sowie auch Sand und stellte ebenfalls eine mehr oder weniger gestörte Lagerung der der Beobachtung noch zugänglichen Moore fest. Ich lasse meine Tagebuchnotizen hierüber folgen:

km 25,4 (linksseitig von Brunsbüttel aus) liegt Sand mit Kieszwischenlagen über Torf. Auf der rechten Seite liegt ebenfalls Sand über Torf, doch fehlen hier die Kieszwischenlagen; etwas nördlich hiervon keilt sich der Sand aus und das Torflager tritt zu Tage.

km 27,7 und 27,73 überlagert Torfmoor unmittelbar Geschiebemergel und ist von Kies bedeckt; Kieslagen finden sich auch im Torf.

km 28,1; linksseitig von Brunsbüttel aus folgendes Profil:

| | |
|---|---|
| Geschiebesand | 1,50 m |
| weicher, schwarzer Torf | 1,00—1,50 » |
| Lebertorf | 0,50—0,75 » |
| Geschiebemergel | in die Tiefe fortsetzend. |

km 28,3 (linksseitig von Brunsbüttel aus) Torf unter Geschiebesand.

Dies waren die einzigen der Beobachtung noch zugänglichen Stellen aus den prächtigen Aufschlüssen[1]), die Weber vorlagen.

In dasselbe Interglacial wie die von Weber beschriebenen Moore dürften ferner vielleicht noch zwei von v. Fischer-Benzon[2]) im Canal beobachtete Moore gehören; sie liegen nach diesem Forscher ebenfalls unter einer Decke von Geschiebesand.

Das eine, bei Dückerswisch etwa bei km 21,5 angeschnittene Moor war von mehr als 5 m Geschiebesand bedeckt, sehr stark zusammengepresst und unterlagert von feinem, geschichtetem, thonigem, bläulich gefärbtem Sande, der allmählich in blauen Geschiebemergel überging. Das andere, etwas westlich von Hohen-

[1]) Aus dem interglacialen Gr. Bornholter Torflager hat Schäff über ein Insect (*Periplaneta*) berichtet in: Sitzungsber. der Gesellsch. Naturf.-Freunde 1892, No. 10, S. 261.

[2]) Loc. cit. S. 26.

hörn bei km 22,4 durchschnittene Moor hatte eine Decke Geschiebesand von etwas über 3 m Mächtigkeit und war unmittelbar von blauem nach oben zu sandigem Geschiebemergel unterteuft.

Beide Moore befanden sich in einem schlechten Erhaltungszustand und liessen ausser *Phragmites*, *Calluna vulgaris*, *Eriophorum vaginatum* keine Pflanzenreste deutlich erkennen. In dem vom Bauamte II hergestellten Profil in der Canalmittellinie sind genau bei den von v. Fischer-Benzon angegebenen Kilometerzahlen zwei Moore (»Moor gepresst«), angegeben, die das Profil jedoch von Bildungen überlagert sein lässt, deren eine bei km 21,5 als »gelber Lehm mit Sandnestern«, deren andere bei km 22,4 als »Lehm und Sand« bezeichnet ist. Der Widerspruch in der Bezeichnung der hangenden Bildungen erklärt sich vielleicht durch den Umstand, dass v. Fischer-Benzon Canalböschungsprofile studirte, während das von dem Bauamte II hergestellte Profil in der Canalmitte verläuft, wo die hangende Schicht schon eine andere petrographische Ausbildung zeigen konnte. Dass z. B. hier von dem Canal nicht lediglich Sand oder Geschiebesand als hangende Schicht angeschnitten worden ist, darauf hin deutet eine Bemerkung, die ich in meinem Tagebuch vom Jahre 1885 finde, wo ich diesem Theil der Canalstrecke von meiner Heimathsstadt Altona aus privatim einen kurzen Besuch abstattete. Es heisst dort: »ca. km 22,5 (III. Einschnitt) Lehm und Sand durcheinander, keine Kreide- und Kalksteingeschiebe; aufbereitete Moräne«. Es heisst dort ferner: »km 17,9 (I. Einschnitt) Haidesand (kein dünenartiger Charakter) auf den weiterhin sich Moor legt« und ferner km 20,5 (II. Einschnitt) Haidesand, am hinteren Ende (von Brunsbüttel aus) Lehm (gelb mit einigen Geschieben), gestörte Lagerungsverhältnisse«.

In dem Special-Profile bin ich der Darstellung des Bauamtes II gefolgt und habe km 21,5 und 22,4 Geschiebelehm als hangende Schicht der Moore verzeichnet, bemerke aber ausdrücklich, dass diese Darstellung mit Vorsicht aufzunehmen ist. Es muss allerdings darauf hingewiesen werden, dass im Grünenthaler Einschnitt zwischen km 28 und 30,5 vom Bauamte Bildungen, die zweifellos Grundmoräne sind, ganz ähnlich bezeichnet und mit derselben Farbe dargestellt sind, wie die bei km 21,5 und 22,4. In dem

Profil des Bauamtes II sind ferner gepresste Moore unter Sand und geringerer Moorbedeckung an vier verschiedenen Stellen zwischen km 23 und 23,6 verzeichnet, die vielleicht auch den Weber'schen Diluvialmooren gleichaltrig sein dürften. Diese Moore sind sämmtlich unmittelbar von kalkreichem Süsswasserschlick unterteuft, der seinerseits auf Geschiebemergel oder Sand liegt.

Auch das Liegende des von Weber in einer vorläufigen Mittheilung[1]) bekannt gemachten interglacialen Torflagers von Klein-Bornholt ist ein kalkreicher Süsswasserschlick. Von hier (km 25,4), aus einer Tiefe von 2 m unter N.-N. (= ca. 10 m unter Oberfläche), ferner von einem der vorgenannten vier Lager (km 23,30), aus einer Tiefe von 3 m unter N.-N. (= ca. 11 m unter Oberfläche), liegen auch vom Bauamte II eingesandte Bodenproben vor, die Herr Weber, ebenso wie eine von mir im Nov. 92 bei Schneebedeckung der damaligen Canalsohle im Einschnitt zwischen Kl.-Bornholt und Hohenhörn (km 25,4—23) entnommene Probe[2]) auf meine Bitte hin einer Untersuchung unterzog, deren Ergebniss (abgeschlossen 30. April 1898) folgendes ist:

No. I. — km 25,4. — ca. 10 m unter Tag.

ca. 50 ccm hellgrauer, kalkreicher, thoniger Süsswasserschlick, der durch Benetzen nicht merklich dunkler wird.

Ausgeschlämmt wurden: 1. mehrere Borkenschuppen der Föhre (*Pinus silvestris*), 2. ein Bruchstück eines sehr kleinen, unbestimmten Samens, 3. Bruchstücke sehr kleiner cycloider Fischschuppen.

Durch mikroskopische Untersuchung wurden festgestellt: 1. die Blüthenstaubkörner der Föhre (*Pinus silvestris*) in sehr grosser Menge (z. B. in einem einzigen mikroskopischen Präparate von etwa 1 cmm Inhalt 198 Stück), 2. die Blüthenstaubkörner einer Eiche (*Quercus* sp.) an Zahl denen der Föhre wenig nachstehend, 3. einige Blüthenstaubkörner, die entweder einer Birke

[1]) Neues Jahrbuch für Mineral. etc. 1893, I. Bd., S. 95 und 96.

[2]) Dürfte von mir an derselben Stelle entnommen sein, von der die vom Bauamte II eingesandte stammt, der sie petrographisch durchaus gleicht.

(*Betula* sp.) oder der Hasel (*Corylus Avellana*) angehören, 4. die sternförmigen Idioblasten einer Seerose, wahrscheinlich der gelben (*Nuphar* sp.), 5. einige kleine, bilaterale Sporen eines Farnes, 6. einige Sporen eines Torfmooses (*Sphagnum* sp.), 7. zahlreiche, sehr kleine, kugelrunde Haufen von winzigen Pilzsporen, 8. in grosser Menge die Kieselschalen einer Bacillariacee (*Melosira* cf. *varians*).

No. II. — km 23,30. — ca. 11 m unter Tag.

ca. 50 ccm grünlichgrauer, kalkreicher, thoniger Süsswasserschlick, mit einigen Trümmern von Schneckenschalen. Durch Benetzen schwärzlich werdend.

Durch Schlämmen wurden erhalten: 1. eine beschädigte Knospenschuppe, vielleicht von einer Eiche, 2. die obere Hälfte einer Nadel der Fichte (*Picea excelsa* Lk.), 3. ein Früchtchen eines Laichkrautes (*Potamogeton* sp.), 4. Blätter zweier verschiedener Astmoosarten (*Hypnum* 2 sp.), 5. ein kleines Stämmchen eines Knotenmooses (*Bryum* sp.), 6. ein kleines Stück der Epidermis einer Graminee oder Cyperacee, 7. mehrere Epidermisfetzen mit zahlreichen, grossen Spaltöffnungen, 8. ein kleiner Fetzen eines dicotylen Blattes, 9. ein sehr kleiner Same, unbestimmt, 10. eine sehr kleine Ctenoidschuppe eines Fisches, 11. Bruchstücke sehr kleiner Cycloidschuppen eines Fisches, 12. ein Verschlussdeckelchen von *Bithynia* cf. *tentaculata*.

Durch mikroskopische Untersuchung ergaben sich: 1. die Blüthenstaubkörner der Föhre (*Pinus silvestris*), zahlreich, 2. die der Fichte (*Picea excelsa* Lk.) in mässiger Menge, 3. die der Eiche (*Quercus* sp.) in mässiger Menge, 4. die der Erle (*Alnus* sp.) spärlich, 5. die der Birke (*Betula* sp.) und vielleicht auch der Hasel (*Corylus Avellana*) ziemlich spärlich, 6. die der Linde (*Tilia* sp.) häufig, 7. die von Gramineen oder Cyperaceen zahlreich, 8. sternförmige Idioblasten, wahrscheinlich der weissen Seerose (*Nymphaea alba*), 9. sternförmige Idioblasten, wahrscheinlich einer gelben Seerose (*Nuphar* sp.), 10. Stachelhaare von einer Gestalt, wie sie bei Borragineen vorkommt, häufig, 11. kleine, bilaterale Sporen eines Farnes, mehrfach, 12. Sporen

eines Torfmooses (*Sphagnum* sp.), wenig, 13. Blattfetzen eines Astmooses (*Hypnum* sp.), wenig, 14. die Kieselschalen einer Bacillariacee (*Melosira* cf. *varians*), ziemlich zahlreich, 15. Bänder von verholzten Prosenchymsträngen mit sehr kleinen Fasern.

No. III. — km. ? — (Zwischen Kl. Bornholt und Hohenhörn.)

Tief unter Tag. der damaligen Canalsohle entnommen.

ca. 30 ccm. — Ein grünlichgrauer, kalkreicher, etwas Glimmer haltender, sandig-thoniger Schlick, mit wenigen und winzigen Trümmern von Schneckenschalen. Beim Benetzen stark dunkelnd.

Ausgeschlämmt wurden: 1. einige Borkenschuppen der Föhre (*Pinus silvestris*), 2. Fetzen der Epidermis einer Graminee oder Cyperacee, 3. ein fast vollständiges Blatt eines Torfmooses (*Sphagnum papillosum*), 4. mehrere beschädigte Blätter eines Astmooses (*Hypnum* sp.), von einer andern Art, als die in Probe II gefundenen, 5. eine sehr kleine Ctenoidschuppe eines Fisches (von derselben Art und Grösse wie die in Probe II gefundene), 6. Bruchstück einer kleinen Bivalvenschale (*Pisidium* ?), 7. Bruchstück einer Käferdecke.

Mikroskopisch fanden sich: 1. zahlreich die Blüthenstaubkörner der Föhre (*Pinus silvestris*), 2. die der Fichte (*Picea excelsa* Lk.), wenig, 4. die der Erle (*Alnus* sp.), ziemlich häufig, 5. die der Birke (*Betula* sp.), wenig, 6. die Blüthenstaubkörner vielleicht der Hasel (*Corylus Avellana*), ziemlich zahlreich, 7. Blüthenstaubkörner von Gramineen oder Cyperaceen, zahlreich, 8. ein Blüthenstaubkorn der weissen Seerose (*Nymphaea alba*), 9. sternförmige Idioblasten, wahrscheinlich der gelben Seerose (*Nuphar* sp.) angehörig, 10. einige Blüthenstaubkörner von Pflanzen aus der Ordnung der Bicornes, 11. die Sporangien und Sporen eines Farnes aus der Familie der Polypodiaceen, 12. leiterförmige Tracheiden eines Farnes, 13. Blattbruchstücke eines Astmooses (*Hypnum* sp.), 14. der obere Theil des Blattes eines Waldmooses (*Hylocomium* sp.), 15. Bruchstücke der Mycelfäden eines Pilzes, 16. Kieselpanzer einer Bacillariacee (*Melosira* cf. *varians*), ziemlich spärlich.«

C. WEBER theilte ferner noch mit: »Nach der gefundenen Zusammensetzung der Vegetation in den untersuchten Proben, die auf ein verhältnissmässig warmes Klima hinzudeuten scheint, ist das Vorkommen von Glacialpflanzen in den Lagen, aus denen die Proben stammen, auch wohl[1]) ausgeschlossen. In dieser Auffassung glaube ich mich berechtigt wegen des Vorkommens von *Quercus*, *Corylus* und *Picea*. Es ist darauf aufmerksam zu machen, dass nach meinen bisherigen Beobachtungen an interglacialen Ablagerungen des norddeutschen Tieflandes die Pollenkörner von *Picea excelsa* daselbst stets in einem weiten zeitlichen Abstande von den ersten Absätzen erscheinen, die noch unter dem Einflusse glacialer Verhältnisse standen«.

Von der Probe von km 25,40 wurde auch eine Analyse von Herrn Chemiker Dr. KLÜSS angefertigt, die folgendes Ergebniss hatte:

| | |
|---|---|
| Unlöslich | 2,14 |
| $SiO_2$ | 1,13 |
| $Fe_2O_3$ | 4,08 |
| $CaO$ | 46,80 |
| $MgO$ | 0,51 |
| $K_2O$ | 0,28 |
| $Na_2O$ | 0,08 |
| $CO_2$ | 37,19 |
| $SO_3$ | 0,35 |
| $P_2O_5$ | 0,12 |
| Feuchtigkeit 110° | 1,49 |
| $H_2O$ + Org. Subst. (Org. Subst. reichlich die Hälfte) | 6,01 |
| | 100,18 |

[1]) Verfasser hatte die Vermuthung ausgesprochen, dass in den eingesandten Proben vielleicht Glacialpflanzen nachgewiesen werden könnten. Da die Proben nicht der Basis der betreffenden Ablagerungen entnommen wurden, so können tiefere Lagen immerhin solche enthalten haben.

In den Begleitworten[1]) zum geologischen Profil des Kaiser-Wilhelm-Canales macht auch H. Haas über seine im Beldorfer Einschnitt gemachten Beobachtungen Mittheilungen, die von um so grösserer Bedeutung sind als ausser ihm und Stolley kein Geologe von Fach die wichtigen Profile gesehen zu haben scheint; jedenfalls liegen keine Veröffentlichungen vor. Die Haas'schen Mittheilungen enthalten zugleich eine Kritik der Weber'schen Deutungen. Der Wichtigkeit halber und da das Canalwerk wohl kaum allen Interessenten zugänglich ist, gebe ich die diesbezüglichen Mittheilungen wörtlich wieder:

»Die von Weber beschriebene Profilstrecke zeigte überall die Spuren starker Stauchungen und Zerreissungen. An einem Punkte war eine bläulich-grüne, höchstens einen Meter mächtige Thonbildung zu sehen, die fast ganz sandfrei und ziemlich fett war. In der Längenausdehnung war dieselbe nicht über 50 m weit zu verfolgen. Moor lag darüber, Bryozoensand darunter. Dieses letztere Gebilde war übrigens in einer Mächtigkeit von 4—5 m auf der ganzen Länge des Aufschlusses zu beobachten, allerdings nicht in einer zusammenhängenden Ablagerung, sondern in Folge der Stauchung in mehrfachen von einander unabhängigen Partieen. Zweimal war Moor als Liegendes des genannten Sandes zu beobachten.

Am damaligen östlichen Ende des ganzen Einschnittes kam folgendes Profil, von oben nach unten zum Vorschein:

- $^3/_4$ m Moor,
- $1^1/_2$ » sandiges Moor, in Sand übergehend,
- $2^1/_2$ » Sand, theilweise ist er Bryozoensand, mit eingelagerter Geröllbank,
- $^3/_4$ » Moor, an dessen unterem Ende Quellenaustritt und übergehend in
- $^1/_2$ » sandiges Moor mit Süsswasserschnecken (*Bythinia* u. s. w.).

[1]) In Fülscher, Der Bau des Kaiser-Wilhelm-Canales, Folio. Berlin 1898, S. 142 u. 143. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn.

Ueber die Ursachen, welche die Störungen hervorgerufen haben, sind wir nicht ganz im Klaren. Es ist möglich, dass ein aufragender Kern älteren Grundgebirges (Kreide) die Vorbedingung zur Entstehung glacialer Stauchungen gewesen ist, möglich auch, dass es sich um postglaciale Verschiebungen handelt, wie solche in neuerer Zeit an andern Orten des Landes beobachtet worden sind.

Jedenfalls aber sind Weber's Deutungen in Bezug auf eine das »interglaciale Moor überlagernde Grundmoräne der zweiten Vereisung« ganz willkürliche und seine Beweisführung hinfällig. Anders ist es mit den aus den paläophytologischen Untersuchungen Weber's zu ziehenden Schlüssen. Dass seine diesbezüglichen Funde, zusammen vollends mit denjenigen Nehring's bei Klinge ihn zur Annahme berechtigen dürfen, den Grünenthaler Torflagern ein höheres als ein postglaciales Alter anzuweisen, das ist auch meine feste Ansicht. Inwieweit dieselben jedoch interglacial sind, oder gar, wie Nehring will, bei Annahme einer dreifachen Vereisung unseres Landes, der ersten Interglacialzeit angehören sollen, das mag hier unentschieden bleiben. An eine mehrfache Oscillation des Eisrandes glaube ich ebenfalls, ob es aber gelingen wird, auch in Schleswig-Holstein drei durch Interglacialzeiten getrennte Vereisungen nachzuweisen, das ist eine andere Frage«.

Die Haas'schen Beobachtungen sind eine Bestätigung der Weber'schen; er sah die mächtigen Stauchungen, er sah ferner auch Sand (z. Th. »Korallensand«) mit Geröllbänkchen über dem Moor, nur die Weber'sche Beweisführung des interglacialen Alters der Moore scheint ihm unzulänglich. Haas giebt nun seinerseits folgenden Beweis, der allerdings etwas eigenthümlich anmuthet:

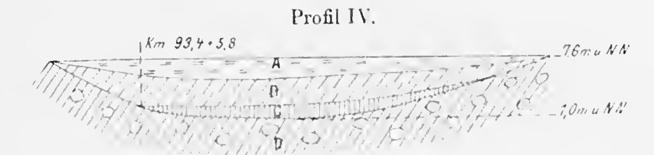
»Dass übrigens eine geologische Beweisführung für die glaciale Entstehung der in Frage kommenden Grünenthaler Torflager wohl angängig ist, wenn auch anderer Art, als der von Weber versuchten, zeigen von Herrn Dr. Stolley gemachte Beobachtungen an einer dieser Stellen. Hier unterlagert der typische Bryozoensand das Moor, und letzteres entwickelt sich aus ersterem, indem es im Sande verläuft. Erst ist der Sand fast ganz rein von

moorigen Beimischungen, die immer stärker und stärker werden, bis nach und nach der Sand ganz zurücktritt und durch Moor ersetzt wird. Dies beweist zweifellos die gleichzeitige Entstehung von Moor und Sand, und da der Sand ebenso zweifellos diluvialer Entstehung ist, so muss es das Moor auch sein. Auch aus dem von Weber gegebenen Profil geht dieses Auslaufen des Moores im Sande hervor, ebenso spricht sein Text, wie mir scheint, dafür, dass er ähnliches beobachtet, nicht aber richtig zu deuten verstanden hat. Auch das vorhin von uns mitgetheilte Profil spricht für die hier entwickelte Anschauung.« — Haas irrt meines Erachtens, wenn er glaubt, hiermit einen Beweis geliefert zu haben; auf das, worauf es ankommt, zu beweisen nämlich, dass der Sand wirklich diluvialer Entstehung ist, geht er garnicht ein, sondern behauptet nur, dass der Sand zweifellos diluvialer Entstehung sei. Der Sand führt Bryozoen, ergo ist er diluvialer »Korallensand«, so urtheilt Haas. Dem muss entgegen gehalten werden, dass sich »Korallensand« überall auch noch heute dort bilden kann und bildet, wo der »Korallenmergel« Meyn's (Unterer Geschiebemergel) der Verwaschung, sei es durch fliessendes Wasser, sei es durch das Meer, ausgesetzt ist. Haas hat sich aber auch einer andern Erwägung — und die käme in dem vorliegenden Falle wohl in Betracht — verschlossen, nämlich der, dass, wenn der »Korallensand« hier ursprünglich auch diluvialer Entstehung ist, er doch, zumal soweit die moorigen Beimengungen reichen, später eine Umlagerung erfahren haben kann, mithin jetzt auf secundärer Lagerstätte liegt [1]).

[1]) Herrn Weber ist so viel hinsichtlich der Festlegung von Aufschlüssen des Kaiser-Wilhelm-Canals und deren wissenschaftlichen Verwerthung zu danken, dass es Verfasser als Pflicht erschien, einem unberechtigten Vorwurf zu begegnen.

Das von Nathorst bekannt gemachte Vorkommen späthglacialer Pflanzen (*Salix polaris*, *Dryas octopetala* u. s. w.) bei Projensdorf, von dem er folgendes Profil giebt[1]), war zur Zeit meines ersten amtlichen Besuches des Canals bereits geböscht und berast. Es liegt an der N.-Seite des Canals über dem Wasserspiegel und Herr Nathorst hat dankenswerther Weise die genaue Lage in dem Profil fixirt, sodass eine Wiederfreilegung immerhin im Bereich des Möglichen liegt. Herr Baumeister

Profil IV.




Maassstab 1 : 500.

A = Torf; B = Wiesenkalk; C = Sand-Thonmergel mit *Salix polaris* etc.; D = Geschiebemergel.

Hartmann in Levensau hatte die Liebenswürdigkeit mir ein Stückchen des fraglichen Muttergesteins der polaren Pflanzen, das einen sehr sandigen (mittelkörnig) Thonmergel darstellt, für die Sammlung der Geologischen Landesanstalt zu übergeben, das der Collection der Gesteinsproben vom Kaiser Wilhelm-Canal beigefügt ist. Das andere von Nathorst bekannt gemachte, etwas östlicher, auf der S.-Seite des Canals gelegene Vorkommen einer nach Nathorst wahrscheinlich subarctischen Vegetationsschicht (*Betula nana*, *Salices*, Moose, Samen etc.) war der Beobachtung ebenfalls entzogen, und es war auch keine Probe davon mehr vom Bauamte zu erlangen.

---

Ich beschränke mich auf die Mittheilung der im Vorstehenden angeführten Thatsachen und verzichte darauf, daran Speculationen über das Alter der vom Canal angeschnittenen glacialen und interglacialen Bildungen zu knüpfen. Die Hauptfrage, in welchem

[1]) In »den artiska florens forma utbredning i länderna öster och söder om Oestersjön«.

Altersverhältniss die glacialen und fluvioglacialen Bildungen im W. zu denen im O. des Landes stehen und andere Dinge, wird erst die künftige Specialkartirung endgültig beantworten können[1]), für die, wie ich glaube, Vorstehendes hinsichtlich der betreffenden Gebiete nicht unwillkommenes Material liefern dürfte.

---

[1]) Aus diesem Grunde gehe ich auch nicht ein auf die neueren Untersuchungen Stolley's (Geolog. Mitth. v. d. Ins. Sylt, Archiv f. Anthrop. u. Geol. Schleswig-Holsteins, I—III, 1900—1901) die diese Frage auch berühren und meinen älteren Beobachtungen (Beitrag zur Geologie der norfriesischen Inseln, Schrift. der Naturw., bes. für Schleswig-Holstein, 1891) z. Th. widersprechen.

# Verlauf des Kaiser Wilhelm-Kanals.



7 Östl. Länge v. Paris

8

Nordstrand

Husum

Schleswig

Schlei

Eckernförder Bucht

Eckernförde

Kieler Bucht

Eider

Witten See

Sehestedt

Projensdf.

Holtenau

Tönning

Kiel

Rendsburg

Westen S.

Wesselburen

Heide

Eider

Meckel See

Moor

Büsum

Beldorf

Grünenthal

Gr. Bornholt

Kl. Bornholt

Meldorf

Ploen

Preetz

Friedrichskoog

Neumünster

54

Burg

Marne

Kudensee

Wilster

Itzehoe

Kellinghusen

Brunsbüttel

Brunsbütteler Hafen

Elbe

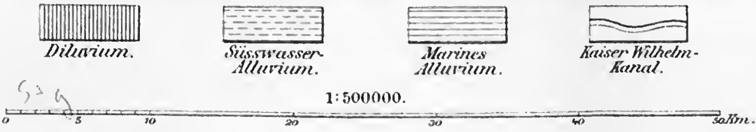
Segeberg

Otterndorf

7

8

Lith. Anst. v. L. Kraatz, Berlin.





## Tafel 11.

Fig. 1. Stauchungserscheinungen im mit Schluffschichten durchsetzten »Korallensand« auf der Baustelle des nördlichen Widerlagspfeilers der Levensauer Hochbrücke . . . . . . . . . . . . . . . . . . S. 180

Nach einer photographischen Aufnahme des Herrn Königl. Baumeisters FRENTZEN.

Fig. 2. Linsen- bezw. schlauchförmige Sandeinlagerungen im Geschiebemergel. (Damm quer zum Canalbett bei km 30,80.) . . . . . . . . . . . . . . . S. 181

Nach einer Photographie von CLAUSSEN und CONSTABEL, Hanerau.

Fig. 1.

Fig. 2.

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

# Profil in der Kanal-Mittellinie des Kaiser Wilhelm-Kanals. Klm. 16,5 - 34,5.

Maafsstab f. d. Längen 1:4000, f. d. Höhen 1:2000.



Lith. Anst. v. Leop. Kraatz, Berlin.

# Profil des Kaiser Wilhelm-Kanals in der Kanal-Mittellinie.

Elbe

Höchstes Hochwasser

Mittleres

Mittleres Niedrigwasser

Tiefstes Wasser

Deich

Elbschleuse

Brunsbütteler Hafen

Kudensee

Mittlerer Wasserstand

Burg

Kl. Bornholt

Gr. Bornholt

Grünenthal

Beldorf

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

Reitmoor

Meckelsee

Lütjenwestedt

Schülp

Rendsburg

Audorfer See

Die Enge

33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67

Die Enge

Schirnauer See

Sehestedt

Königsförde

Flemhuder See

Landwehr

Levensau

Projensdorf

Knoop

Holtenau

Ostseeschleuse

Kieler-Hafen

Höchster Wasserstand

Mittlerer

Niedrigster

68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98

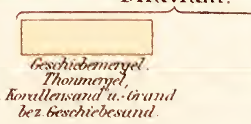
1 : 1000 für die Höhen.

10 5 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 m

1000 500 0 1000 2000 3000 4000 5000 6000 7000 8000 9000 10000 m

1 : 100000 für die Längen.

Diluvium.

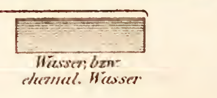


Geschiebemergel, Thonmergel, „Korallensand" u. -Grand bez. Geschiebesand.

Alluvium.

Süsswasser. Torf, Moorerde, Schlick, Sand u.s.w.

Marin. Klei und Sand.



Wasser, bzw. ehemal. Wasser

Lith. Anst. v. Leop. Kraatz, Berlin.



# Die Magneteisenerzlager von Schmiedeberg im Riesengebirge.

Von Herrn **Georg Berg** in Dresden.

(Hierzu eine Karte, Taf. 14.)

## Einleitung.

Das Städtchen Schmiedeberg liegt am Nordfusse des Riesengebirges unter $50^3/_4{}^0$ nördl. Breite und $33^1/_2{}^0$ östl. Länge von Ferro.

Wie schon der Name Schmiedeberg andeutet, ist seit den ältesten Zeiten in der Umgegend des Städtchens ein reger Eisensteinbergbau umgegangen und das »Schmiedebergisch Eisen«, welches aus den Erzen niedergeschmolzen wurde, war weit über die Grenzen Schlesiens hinaus berühmt und begehrt.

Deutliche Kunde von dem alten Bergbau geben uns die Pingen und verbrochenen Baue, welche die Hänge des Leuschnerberges und des gegenüberliegenden Kuhberges bedecken.

Es ist das Verdienst HERMANN WEDDINGS, in einem Aufsatze über »Die Magneteisensteine von Schmiedeberg«[1]) die Geschichte dieses Grubenbetriebes bis 1859 zusammengestellt zu haben, in Verbindung mit einer 16 Seiten umfassenden Schilderung der Lagerstätte und ihrer Umgebung vom orographischen, geologischen und mineralogischen Standpunkt.

In Bezug auf die geschichtliche Entwickelung sei daher auf obigen Aufsatz verwiesen und nur kurz erwähnt, dass im dreissig-

[1]) Dr. H. WEDDING, Die Magneteisensteine von Schmiedeberg. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1859, S. 399 ff.

jährigen Kriege der Bergbau zum Erliegen kam, und dass seit Beginn des 19. Jahrhunderts mehrfach Versuche gemacht wurden, ihn wieder zu beleben. Erst als 1854 die Vorwärtshütten-Gesellschaft den Betrieb der Gruben übernahm, kam ein regulärer, Gewinn bringender Bergbau wieder zu Stande, und in neuerer Zeit werden die Eisenerzlager der Bergfreiheit-Grube von der »Vereinigten Königs- und Laurahütte - Actiengesellschaft« in grossem Stile abgebaut und sind bereits bis zu einer Teufe von 395 m aufgeschlossen.

## I. Kapitel.

## Die geologischen Grundzüge des Riesengebirges.

Die grosse Kette der Sudeten, welche sich längs der ganzen SW.-Grenze Schlesiens hinstreckt, setzt sich aus zwei orographischen Grundstöcken zusammen, aus dem Riesen- und Isergebirge im NW. und dem Altvatergebirge im SO. Die anderen Gebirgsgruppen gliedern sich mehr oder weniger eng an die Hauptmassive an.

Der nordwestliche Grundstock besteht aus 3 parallelen Bergzügen. Der nördliche, etwas abgesonderte Zug wird als Isergebirge bezeichnet, der mittlere und der südliche, die beiden Kämme des eigentlichen Riesengebirges, verschmelzen mit einander an der Schneekoppe, und bei Spindelmühl wird der südliche vom Thal der Elbe durchbrochen.

Auch geologisch bildet das Iser- und Riesengebirge ein einheitliches Ganzes. Ein Granitmassiv wird von krystallinen Schiefern im Allgemeinen mantelförmig umlagert. Die Schiefer sind am Granitmassiv steil aufgerichtet und nehmen nach aussen zu immer flachere Lagerung an. Concordant ruhen auf ihnen die älteren Formationen, während die jüngeren in horizontalen Schichten, also discordant, die äusseren Partien des Schiefermantels überlagern.

Nicht überall wird der Granit von den Schiefern vollkommen mantelförmig umschlossen, sondern es kommen auch Stellen vor, wo die Granitgrenze die Schichten des Grundgebirges quer durch-

schneidet. Derartige Erscheinungen treten in grossem Maassstabe am W.- und N.-Rande des Massives auf, fehlen aber auch nicht an dem östlichen Granitrand, wo sie besonders bei Schmiedeberg und Kupferberg zu beobachten sind.

Nach SUESS[1]) gehört das Riesengebirge dem variscischen System an, also jenem gewaltigen Gebirgsbogen, welcher sich in der mittleren Carbonzeit in Central-Europa emporwölbte, und als dessen Reste sämmtliche deutsche Mittelgebirge mit Ausnahme des südlichen Böhmerwaldes zu betrachten sind.

Ob in die damalige Zeit die Injection und Erstarrung des centralen Granitmassives zu verlegen ist, oder ob der Granit schon früher erstarrte, wie es von verschiedenen Seiten angenommen wird, und als fester Stock sich im Centrum der Aufwölbung heraushob, lässt sich wohl zur Zeit noch nicht sicher entscheiden, und erst die planmässige Durchforschung des Gebirges von Seiten der Königl. Preuss. geol. Landesanstalt wird hier einst die gewünschte Klarheit schaffen.

Der Centralgranit ist ein Biotitgranit von meist schwach porphyrartiger bis gleichkörniger Structur, doch kommen auch Varietäten von stark porphyrartigem Habitus vor. Die Gesteine des Schiefermantels entsprechen zum grossen Theile den mittleren Etagen der krystallinen Schieferformation, also den feinschuppigen Gneissen und Glimmerschiefern des Erzgebirges. Besonders der südliche und südöstliche Theil setzt sich fast nur aus Glimmerschiefern, Hornblendeschiefern und Chloritschiefern, sowie aus Chlorit- und Hornblendegneissen zusammen und führt reichlich linsenförmige Einlagerungen von krystallinem Kalkstein.

Im nördlichen Theile tritt hingegen auch viel grobflaseriger Gneiss mit grossen Feldspataugen auf, sowie ein Zweiglimmergranit, welcher stofflich vom Gneisse nicht wesentlich verschieden zu sein scheint.

v. RAUMER[2]) nahm daher an, dass der Gneiss vom Zweiglimmergranit petrographisch nicht getrennt werden dürfe, sondern

[1]) SUESS: Das Antlitz der Erde II, 1888.

[2]) cfr. JUSTUS ROTH: Erläuterungen zu der geognostischen Karte vom niederschlesischen Gebirge, 1867, p. 8.

nur eine gneissartige Modification desselben sei, während in neuester Zeit Milch[1]) den Zweiglimmergranit als eine Varietät des Biotitgranites auffasst und zum Augengneiss also in gar keine Beziehung bringt.

Er stützt sich dabei lediglich auf Untersuchungen des Streifens Granit bei Gablonz, der sich dem Biotitgranit auch räumlich eng anschliesst, und nicht des Zweiglimmergranites, der sich bei Hirschberg findet, und der seiner Lagerungsform nach durchaus nicht als eine Modification des Centralgranites erscheint.

Eine Contactwirkung des Centralgranites auf den Schiefermantel lässt sich überall dort nachweisen, wo der gleichmässig körnige oder schwach porphyrartige Granit direct an die Glimmerschiefer grenzt, auch wenn dieselben, wie am Hochstein im Isergebirge, nur eine Einlagerung in den grobflaserigen Gneissen bilden. Die Gneisse scheinen einer contactmetamorphen Veränderung durch den Granit nicht fähig zu sein, und wenn der Granit ausgesprochen porphyrartig wird, wie bei Schmiedeberg, so ist seine Wirkung so gering, dass deutliche Contactphänomene nur in den angrenzenden Kalksteinen sich geltend machen.

Die eben entworfene, kurze Darstellung der geologischen Grundzüge des Riesengebirges würde jedoch ein ganz falsches Bild erzeugen, wenn nicht hinzugefügt würde, dass das geologische und das geographische Centrum des Gebirges nicht zusammenfallen.

Die heutige Gestalt des Riesengebirges wird viel weniger durch den Bau des alten variscischen Systemes beeinflusst, als durch die gebirgsbildenden Processe in der Tertiärformation.

An einer Anzahl Bruchlinien sank der nördliche und südliche Theil des Gebirges ab, und die heutigen Kammlinien werden durch diese Abbrüche bestimmt, die alle in naher Beziehung zur Lausitzer Hauptverwerfung stehen. So kommt es, dass der Centralgranit sich weit hinauserstreckt in die Ebene des Hirschberger Thales, und dass die höchste Erhebung des Gebirges, die Schneekoppe, sich auf der Grenze des Granites mit den Schiefern befindet.

---

[1]) Milch: Beiträge zur Kenntniss der granitischen Gesteine des Riesengebirges. II. Theil. Neues Jahrb. f. Min. etc. XXV. Beilage-Band. 1. Heft.

2. Kapitel.

## Der geologische Bau der Umgegend von Schmiedeberg.

Um die geologischen Verhältnisse von Schmiedeberg im Einzelnen genau festzustellen, wurde im August des Jahres 1901 von mir in der Umgegend der Lagerstätten eine Fläche von 20 km² geologisch auf dem Messtischblatte kartirt.

Dies Gebiet streckt sich 5 km in nordsüdlicher und 4 km in ostwestlicher Richtung. Die 4 Ecken sind etwa durch folgende Punkte markirt:

NO. Spitzberg oberhalb der Victoriahöhe.

SO. »Die Scheibe« östlich vom Ausgespann an der Liebauer Chaussee.

SW. Die Grenzbauden.

NW. Der Kaffeeborn in den Schmiedeberger Waldanlagen.

Die Karte gehört zum grössten Theil dem Meesstischblatt Schmiedeberg an, nur ein 620 m breiter Streifen am Westrande gehört zu Blatt Krummhübel. Sie begreift in sich das ganze Quellgebiet des Eglitzbaches und einen kleinen Theil des Thales und der Ortschaft von Städtisch-Dittersbach.

Der W. und NW. umfasst den O.-Abfall des Schmiedeberger oder Forstkammes, sowie des vorgelagerten Ochsenberges, der O. und NO. das S.-Ende des Landeshuter Kammes, den sog. Leuschnerberg. Von S. schiebt sich zwischen beide hinein das Massiv des Molkenberges, welches das N.-Ende jenes Querriegels bildet, der sich als Langenberg und Kolbenberg von Marschendorf aus in nördlicher Richtung durch die böhmischen Vorberge hindurchzieht.

Zwischen dem Leuschnerberg und dem Molkenberg liegt eine Passeinsenkung, über welche die grosse Kunststrasse von Schmiedeberg führt, um sich dann in zwei Zweige nach Landeshut und Liebau zu theilen. Der tiefste Punkt des Gebietes liegt am N.-Rand, 480 m über NN., der höchste am W.-Rand, 1170 m über NN. Diese grossen Höhendifferenzen bieten für die Kartirung eine bedeutende Schwierigkeit. Die Verrollung ist an den steilen Abhängen so ausserordentlich gross, dass die Lesestücke des anstehenden Gesteines oft nur spärlich unter den verrollten Stücken

des darüber ausstreichenden zu finden sind. Auch die Sturzbäche, welche im Frühjahr mit elementarer Gewalt in jedem kleinen Thälchen niederströmen, bringen grosse Verschleppungen des Detritus hervor, so dass bei der Aufzeichnung der Gesteinsgrenzen eine gewisse Unsicherheit bleibt. Hierzu kommt noch, dass die dichte Bewaldung, welche über drei Viertel des Gebietes bedeckt, die Auffindung von anstehenden Felsköpfen und älteren künstlichen Aufschlüssen sehr erschwert.

Geologisch sondert sich das kartirte Gebiet in 3 Hauptabtheilungen, von denen jede in Bezug auf Lagerungsform und Gesteinscharakter eine gewisse Selbstständigkeit besitzt.

Den Norden nimmt der porphyrartige Granit ein. Seine S.-Grenze läuft etwa vom Kaffeeborn, nahe der NW.-Ecke, in südöstlicher Richtung und erreicht das Eglitzthal unterhalb des Forsthauses; von hieraus läuft sie ziemlich gerade nach der NO.-Ecke hinter dem Spitzberge. Grössere petrographisch abweichende Partien waren im Bereich des porphyrartigen Granites nicht festzustellen. Landschaftlich unterscheidet sich dieses nördliche Gebiet sehr wesentlich von den beiden südlichen, indem der porphyrartige Granit die flachwellige, nach S. sanft ansteigende Ebene einnimmt, die die Schmiedeberger Bevölkerung von Alters her dem Walde abgerungen hat, um sie dem Feld- und Wiesenbau dienstbar zu machen. Sumpfige Wiesen in den flachen Thalmulden, wogende Getreidefelder an den Gehängen und kleine Laubholzgebüsche auf den Kuppen der Hügel kennzeichnen das Gelände. Nur der östliche Theil gehört den Waldgehängen des Landeshuter Kammes an, aber auch hier hebt sich der einzige nur aus diesem Granit bestehende Berg durch seine kuppenförmige Gestalt so deutlich hervor, dass ihn das Volk seit Jahrhunderten im Gegensatze zu den langgestreckten Höhenrücken des Gneissgebietes als Spitzberg bezeichnet.

Weniger scharf ist der Unterschied des landschaftlichen Charakters der mittleren und südlichen Gesteinsgruppe, welche beide der Formation der krystallinen Schiefer angehören. In der Mitte und im W. herrschen Gneisse und Glimmerschiefer von ausserordentlich wechselndem petrographischem Charakter vor,

welche früher übereinstimmend als Schmiedeberger Gneisse bezeichnet wurden; im SO. stehen fast ausnahmslos Hornblendeschiefer und Glimmerschiefer an. Die Grenze läuft in leicht geschwungenem Bogen von der SW.-Ecke bei den Grenzbauden diagonal nach NO. bis an die Zwieselung des Arnsberger Thales und folgt dem einen Arme desselben ostsüdöstlich bis an den Pass, um dann wieder die alte Richtung einzunehmen und im O. des Schäfersteines die Grenze der Karte zu erreichen.

Das ganze Gebiet ist dicht bewaldet, nur am S.-Abhang des Passes oberhalb Dittersbach und auf dem Molkenberg wird an den sonnigen Gehängen Feld- und Wiesenbau betrieben. Zwischen die langgestreckten, geradlinigen Höhenzüge senken sich steil abfallende Thäler ein. Im Gebiete des Schmiedeberger Gneisses ist der Boden vorzugsweise mit grösseren, plumpen Rollblöcken bedeckt, im südöstlichen Theil herrschen kleinere Lesesteine vor, und festere Schichten (meist Amphibolite) heben sich oft als kammartige Felsklippen aus dem Boden hervor.

Das gemeinsame Schichtenstreichen der krystallinen Schiefer wird schon durch die vorhin erwähnte Grenzlinie charakterisirt. Es herrscht also im Allgemeinen ein Streichen von N. 30° O. vor, bei steilem Einfallen nach SO. Längs einer Linie, die sich vom Kaffeeborn aus über den Pass erstreckt, biegen die Schichten rechtwinklig um, laufen eine Strecke in südöstlicher Richtung und nehmen dann wieder das erste Streichen an. Die Umbiegung ist im N. durch Schichtenstreichen und Grenzverlauf scharf und deutlich markirt, nach dem Pass zu und über diesen hinaus scheint sie sich aber zu verflachen. Besonders westlich vom Pass scheint an den allerdings sehr schlechten Aufschlüssen das Schichtenstreichen dem allgemeinen Aufbau mehrfach zu widersprechen. Es liegen hier entweder complicirte Stauchungen vor, oder die Schichtenköpfe sind nahe der Oberfläche durch eine Art Hakenwerfen verbogen. Der geplante Eisenbahntunnel unter dem Pass hindurch wird hierüber vielleicht sichere Auskunft gewähren. Die Vorarbeiten an der Stelle, wo das Mundloch desselben angesetzt werden soll, haben unter der sehr mächtigen Alluvion ein Schichtenstreichen von N. 40° W. ergeben.

Das Verhalten der Südgrenze des porphyrartigen Granites zum Schichtenbau ist folgendes. Vom W.-Rand bis an das Thal des Jockelwassers schneidet der Granit die Schiefer querschlägig, dann legen sich dieselben in Folge ihrer Umbiegung mantelförmig an das Massiv an, und vom Eglitzthal aus schneidet die Granitgrenze die Schichtung unter einem sehr spitzen Winkel.

Auffallend ist die Tendenz der Thäler sich dem Schichtenstreichen parallel zu stellen. Jockelwasser, Grunzenwasser, oberer Hirschgrund und Dittersbacher Thal sind hierfür Beispiele, und die Längsrichtung des Landeshuter Kammes stimmt ebenfalls mit dem allgemeinen Streichen überein, sodass der Kamm, genau wie die Schichtung, von der Granitgrenze spitzwinklig überschnitten wird.

Von den Thalalluvionen ist wenig zu sagen. Nur im unteren Theile des Eglitzthales (Ober-Schmiedeberg) sind sie deutlich ausgesprochen. In den tief eingeschnittenen Waldesthälern sind sie meist vom seitlich herabkommenden Gehängeschutt völlig überrollt. So bilden die Thalgründe ein wüstes Chaos riesiger Steinblöcke, durch welches sich im Sommer das spärliche Wasser nur mit Mühe hindurchwindet, während im Frühjahr die Wassermassen den Steinschutt in Bewegung bringen und verheerend in die Tiefe wälzen. Grossartige Sicherungsbauten sind daher zum Beispiel im Thale des Grunzenwassers angelegt, um die Ortschaft Arnsberg vor ähnlichen Verheerungen zu schützen, wie sie im Jahre 1897 das Hochwasser durch die herabgebrachten Felsblöcke anrichtete.

## 3. Kapitel.

## Der jüngere, porphyrartige Granit.

Der porphyrartige Granit von Schmiedeberg hat schon eine eingehende wissenschaftliche Bearbeitung von Seiten des Herrn Dr. Milch[1]) erfahren. Er fasst ihn ebenso wie Klockmann[2]) nicht als selbstständigen Gesteinstypus, sondern als eine ausgeprägt porphyrartige Modification des riesengebirgischen Normaltypus auf.

[1]) Milch, Beiträge zur Kenntniss der granitischen Gesteine des Riesengebirges. Neues Jahrbuch, XII. Beilage-Band, S. 115.

[2]) Klockmann, Beitrag zur Kenntniss der granitischen Gesteine des Riesengebirges. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellschaft 1882, S. 373.

Im Gebiete unserer Karte ist frisches Material wegen der starken Verwitterung des Gesteines nur in der Gegend des Spitzberges zu erhalten. Die Hauptmassse ist hier feinkörnig-krystallin und enthält nur wenige winzige Glimmerschüppchen. In ihr liegen eingebettet grosse, blassrothe Orthoklaskrystalle, graue, durchscheinende Quarze und grössere, rabenschwarze Biotitblätter. Stellenweise häufen sich die Biotite und bilden mit dem kleinkörnigen Feldspath der Hauptmasse, deren Quarzgehalt dann sehr zurücktritt, basische Ausscheidungen. Die grossen Quarze bestehen meist aus einem Individuum, zeigen aber keine deutliche krystallographische Umgrenzung, sondern bilden rundliche Körner, die wahrscheinlich durch randliche Resorbtion ehemaliger Dihexaëder entstanden sind. Die grossen, blass-fleischrothen Orthoklaskrystalle sind oft von einer weisslichen Plagioklasrinde umwachsen. Eine nicht ganz frische Gesteinsprobe aus der Norwestecke des Gebietes zeigte wesentlich reichere Betheiligung der Grundmasse, die hier eine dunklere, leberbraune Farbe besitzt und weniger Biotit führt.

Milch giebt in seiner erwähnten Abhandlung Beschreibung zweier Gesteinsproben mit Analysen von W. Herz, welche unserer Schmiedeberger Varietät angehören. Die eine stammt vom Landeshuter Kamm. Die dicht erscheinende Grundmasse ist hier panidiomorph, in ihr liegen grössere Feldspäthe, Quarze und untergeordnet Biotitblätter. Quarz und Feldspath zeigen »poikilitische« Verwachsung. Die chemische Zusammensetzung dieser Probe ist folgende:

| | |
|---|---|
| $SiO_2$ . . . . . . . | 72,92 |
| $Al_2O_3$ . . . . . . . | 17,77 |
| $Fe_2O_3$ . . . . . . | 0,20 |
| $FeO$ . . . . . . . | 1,09 |
| $CaO$ . . . . . . . | 2,17 |
| $MgO$ . . . . . . . | 0,79 |
| $K_2O$ . . . . . . . | 2,65 |
| $Na_2O$ . . . . . . . | 1,24 |
| $H_2O$ . . . . . . . | 1,35 |
| | 100,18. |

Eine andere von W. Herz analysirte Probe stammt vom Sauberge bei Schmiedeberg. Die Einsprenglinge walten gegen die feinkörnige bis dichte Grundmasse vor. Man findet rothe Orthoklase, weisse Plagioklase, Quarzdihexaëder und kleine Biotitblättchen. Die Analyse ergab hier:

| | |
|---|---|
| $SiO_2$ . . . . . . . | 72,04 |
| $Al_2O_3$ . . . . . . | 15,98 |
| $Fe_2O_3$ . . . . . | 1,08 |
| $FeO$ . . . . . . . | 1,70 |
| $CaO$ . . . . . . . | 2,11 |
| $MgO$ . . . . . . . | 1,08 |
| $K_2O$ . . . . . . . | 3,45 |
| $Na_2O$ . . . . . . . | 2,22 |
| $H_2O$ . . . . . . . | 0,66 |
| | 100,32. |

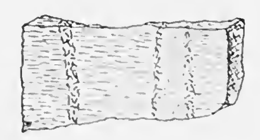
Zur Charakteristik unseres Granites sei endlich noch hinzugefügt, dass derselbe Orthit führt.

Infolge seines Reichthums an grossen Feldspathkrystallen zeigt das Gestein eine äusserst tiefgründige Verwitterung, wodurch auch die sanftwelligen Landschaftsformen und das Fehlen von Blockanhäufungen in diesem Granitgebiet zu erklären sind. Im ganzen Bereich unserer Karte findet man keinen eigentlichen Steinbruch, sondern nur Kiesgruben, deren Material, wenn es genügend glimmerarm ist, durch einen Waschprocess vom Quarz befreit wird und dann als minderwerthige Porzellanerde Verwendung findet, so dass in Oberschmiedeberg eine nicht unbedeutende Porzellanindustrie besteht, die sich besonders mit der Herstellung elektrischer Isolatoren beschäftigt.

Am Salband wird das Gestein feinkörniger und nimmt die Gestalt eines blassrothen Aplites an, welcher gern eine polyedrische Absonderung zeigt. Vor Allem aber ist das ganze Massiv von jüngeren, schmalen Aplitgängen durchschwärmt, welche bei der Verwitterung als etwas widerstandsfähiger sich heransheben. Diese Gänge häufen sich besonders an der Gesteinsgrenze, und die Oberfläche des Spitzberges ist z. B. mit einem wahren Netz von solchen

leistenförmigen Aplitgangausstrichen überzogen. Häufig setzen diese Gänge auch ein Stück in den benachbarten Schmiedeberger Gneiss hinein und führen dann nicht selten eine $^1/_2$ bis 1 cm breite, grobkörnige, pegmatitartige Randzone, oder, wenn die Trümchen selbst nicht viel stärker sind als 1—2 cm, so wird die ganze Füllung derselben pegmatitähnlich und dabei etwas glimmerreicher. Fig. 1 stellt ein lagengneissartiges Gesteinsstück dar, welches von einem 9 cm breiten Aplitgang mit pegmatitischer

Fig. 1.



Randzone und einem 1 cm breiten Pegmatitschnürchen durchzogen wird. Dasselbe wurde nahe der Granitgrenze im Walde oberhalb der Victoriahöhe gefunden.

Die mikroskopische Untersuchung eines solchen Aplites von anderem Fundort (Granitgrenze am Fuss des sogenannten Wochenbett) ergab eine reichliche Betheiligung von Mikroklin und Plagioklas, ersterer oft mit Orthoklas in unregelmässigen Streifen verwachsen. Der Mikroklin ist meist völlig einschlussfrei, während Orthoklas und Plagioklas durch Einschlüsse vollkommen getrübt erscheinen und nur am Rande klare, regenerirte Zonen aufweisen. Mikropegmatitische Verwachsung von Quarz und Feldspath ist stellenweise in sehr hohem Maasse zu beobachten. Der spärliche Biotit zeigt die Spuren angehender Zersetzung durch Ausscheidung von Eisenoxydstaub und winzigen Rutilnädelchen.

4. Kapitel.

## Der geologische Charakter des sogenannten Schmiedeberger Gneisses.

Die sogenannte Schmiedeberger Gneissformation besteht aus einer grossen Anzahl verschiedener Gesteinsvarietäten. Da die Aufzeichnung aller einzelnen Typen auf der Karte nicht wohl möglich gewesen wäre, so wurden dieselben in 3 grosse Gruppen

getrennt, eine Eintheilung, welche sich auch bei der mikroskopischen Untersuchung des Materiales als durchaus gerechtfertigt erwies.

Die 3 Gruppen umfassen:

A. Gesteine, welche man als Augengneisse, Lagengneisse und Granitgneisse bezeichnen müsste, wenn man sie als echte Glieder der Gneissformation betrachten wollte. Mit ihnen sind granitisch-körnige Gesteine durch allmähliche Uebergänge verbunden. Sie sind sämmtlich glimmerarm und feldspathreich.

B. Glimmerschiefer und feinschuppige Gneisse, welche Gruppe wir kurz als die Glimmerschieferformation zusammenfassen wollen;

C. einen dünnschichtigen Wechsel von Amphiboliten, Glimmerschiefern, Kalksteinen, Kalksilikatgesteinen und eingeschalteten Magneteisensteinlagern. Diese Gruppe wollen wir nach Wedding's Vorgang kurz als Erzformation bezeichnen.

B und C liegen mit A in auskeilender Wechsellagerung, indem sie sich zungenförmig in diese Gesteinsgruppe hinein erstrecken, wobei jedoch die Concordanz überall völlig gewahrt bleibt. C bildet am Ende einer dieser Zungen einen Gesteinskörper, welcher sichtlich als Vertretung von B auftritt und mit dieser Gruppe trotz der grossen petrographischen Verschiedenheit eine stratigraphische Einheit bildet.

Die Gesteine der Gruppe A zeichnen sich vor den anderen aus durch einen häufigen Wechsel ihrer Structur bei gleichbleibender mineralischer Zusammensetzung, und zwar tritt dieser Wechsel nicht nur zwischen verschiedenen Bänken auf, sondern er macht sich sehr stark auch in streichender Richtung geltend, so dass die Gesteine desselben Horizontes ganz verschiedene Structur aufweisen. Noch auffälliger ist es, dass das Gestein auf weite Strecken hin der Schieferung, ja selbst der geringsten Anzeichen von Flaserung entbehrt und vollkommen granitisch-körnig erscheint.

Es liegt ausserordentlich nahe, alle Gesteine dieser Gruppe als gestreckte Granite aufzufassen, deren Streckung, wie später

gezeigt werden soll, theils primärer, theils secundärer Natur ist. Hierfür spricht z. B. schon der Umstand, dass die gneissartigen Gesteine unseres Gebietes den gestreckten Turmalingraniten von Gottleuba in manchen Varietäten zum Verwechseln ähnlich sehen.

In der That kann an der echt granitischen Natur der Gesteine mit zurücktretender Flaserung kaum ein Zweifel aufkommen. Der Reichthum an grossen Feldspäthen, der schnelle Wechsel im Korn, das Auftreten von pegmatitähnlichen und turmalinführenden Partien ist mit der Zugehörigkeit der Gesteine zu echten Gneissen ganz unvereinbar. Am besten kann man diese Erscheinungen an der Westgrenze der Karte, an dem Gehänge, das sich vom »weissen Born« nach dem Jockelwasserthale herabsenkt, beobachten.

Mit wenig Mühe lassen sich die Varietäten des Granites im gneissartig gestreckten Gebiet wiederfinden. Den ganz grosskörnigen Graniten entsprechen die Augengneisse, den feinkörnigeren die Lagengneisse. Im obersten Theile des Grunzenwasserthales, dem sogenannten Goldloch, wurde sogar ein Gneiss gefunden, der sich nur durch seine flaserig-schuppige Structur von gewissen aplitischen Modificationen, die am Gehänge des Jockelwasserthales vorkommen, unterscheidet. In demselben treten vereinzelt porphyrische Feldspathaugen und grössere Quarzlinsen in der feinflaserig gestreckten Hauptmasse auf, genau wie man dies an den erwähnten aplitischen Gesteinen beobachten kann.

Sehr einfach erklärt sich auch aus der granitischen Natur des Gesteines eine Erscheinung, die am Tabaksteig, an dem Westrande der Karte, gefunden wurde. Hier liegen in dem zur Glimmerschieferformation (B) gehörigen feinschuppigen Gneisse Quarzfeldspatheinlagerungen von 1—2 cm Mächtigkeit, während das Gestein von kleinen Turmalinnädelchen durchspickt ist. Wahrscheinlich handelt es sich um kleine Apophysen des Granites, von welchen aus eine Turmalinisirung stattgefunden hat.

Endlich sei schon hier darauf hingewiesen, dass auch das mikroskopische Bild der gneissartigen Gesteine sehr für die granitische Natur derselben spricht, und dass namentlich eine ausgeprägte Kataklasstructur in denselben sehr verbreitet ist. Am

vollkommensten tritt sie auf in einem weissen, lagenförmigen Gestein, welches nördlich oberhalb der letzten Häuser von Arnsberg auf einer Waldwiese in zahlreichen Lesesteinen zu finden ist.

## 5. Kapitel.
## Die ungestreckten Granitpartien des sog. Schmiedeberger Gneisscomplexes.

Obwohl auch in den nicht gneissartig gestreckten Gebieten der Granit durch Druckwirkung wahrscheinlich manche Veränderung erfahren haben mag, so kann man doch noch ziemlich leicht den ursprünglichen Charakter des Gesteines aus diesen Partien eruiren.

Vor Allem ist das Gestein in fast allen seinen Varietäten sehr reich an Feldspath und sehr arm an Glimmer. An Feldspäthen machen sich unter dem Mikroskop Orthoklas, Mikroklin und Plagioklas bemerklich, letzterer scheint sogar bisweilen vorzuwalten. An Glimmern tritt sowohl Biotit als Muskovit auf. Ferner ist charakteristisch das häufige Auftreten von Turmalin vor Allem in den pegmatitähnlichsten Zonen, die besonders arm an Glimmer und besonders reich an Feldspath sind.

Sehr häufig hat der Quarz des Gesteines, namentlich wenn er in grösseren Körnern auftritt, eine auffallend bläulich graue Farbe, die sich bis zu einem ausgesprochenen trüben Blau steigern kann, wodurch der Granit der eigenthümlichen Rumburger Gesteinsart ausserordentlich ähnlich wird.

Weniger leicht als die mineralische Zusammensetzung lässt sich die Structur des Gesteines mit Sicherheit bestimmen, weil hier eben die überall auftretende Druckwirkung einen verwischenden Einfluss ausgeübt hat. So viel steht wohl fest, dass dieselbe durchaus nicht etwa im ganzen Gebiet einheitlich gewesen ist. Es wird im Gegentheil der häufige Wechsel in der Structur des gestreckten Gesteines in den meisten Fällen in einem Structurwechsel des ursprünglichen Granites seinen Grund haben.

Unter den ungestreckten Varietäten walten meist gleichmässig körnige Gesteine vor und zwar sowohl klein- bis mittelkörnige als

auch sehr grobkörnige, nur selten haben sie Neigung zu porphyrartigem Gefüge. Wenn wir aber unter den gestreckten dann Augengneisse mit riesigen Feldspäthen finden und solche, wie sie vom Goldloch vorhin beschrieben wurden, mit einzelnen Feldspathaugen in ganz feinkörniger Grundmasse, so können wir uns des Eindruckes nicht erwehren, dass auch ausgesprochen porphyrartige Varietäten sich am Aufbau des Massives betheiligten. Vielleicht sind diese gegen den Druck weniger widerstandsfähig gewesen, und daher ausnahmslos schiefrig geworden, während von den gleichmässig körnigen ein Theil erhalten blieb.

Häufig sind in allen mikroskopischen Präparaten die Spuren mikropegmatitischer Verwachsung, die namentlich in den aplitartigen Varietäten auftreten Man findet rundliche und schlauchförmige Einschlüsse von Quarz nicht nur im Orthoklas, sondern sehr oft auch im Plagioklas, dessen Zwillingsbau sie dann in keiner Weise beeinträchtigen. Die zarten Zwillingsstreifen werden an der Grenze des Quarzes einfach abgeschnitten, um an der entgegengesetzten Seite desselben in gleicher Richtung und Regelmässigkeit wieder zu beginnen.

Die blauen Quarze zeigen sich im Schliff durchzogen von einem Netze feinpunctirter Linien, welche sich bei starker Vergrösserung als Myriaden winziger Flüssigkeitseinschlüsse enthüllen, die flächenweise angehäuft das Individuum durchziehen.

Auf Schritt und Tritt treten uns auch in den makroskopisch völlig ungestreckten Gesteinen u. d. M. die Spuren eines starken Gebirgsdruckes entgegen. Vor Allem macht sich dies an den Quarzkörnern geltend, welche keine einheitliche Auslöschung mehr zeigen, sondern unter gekreuzten Nicols in der dunkelsten Stellung in ein parketähnliches Muster von kleinen Einzelindividuen zerfallen, deren Orientirung nur ganz wenig von einander unterschieden ist. Auch mikroskopische Gleitzonen, erfüllt mit feinkörnigem Material, treten auf und setzen mitten durch die grossen Feldspathkrystalle hindurch.

Sehr erwähnenswerth ist ein granitisches Gestein, welches im Liegenden der Erzformation am linken Eglitzufer in einem Steinbruch nahe am Forsthause gefunden wurde. Dasselbe zeigt dem

unbewaffneten Auge eine geringe Parallelstructur. U. d. M. ist indessen von Kataklase so gut wie nichts zu entdecken. Die Flaserung des Gesteines erweist sich vielmehr als die Folge eines eigenartigen Wechsels in der Structur, indem feldspathreiche Zonen schlierenähnlich mit solchen wechseln, welche nur aus Quarz und Muskovit bestehen. Während sich die feldspatreichen Zonen wenig von dem normalen Granit unterscheiden und nur durch reichliche mikroskopische Turmalinführung auffallen, zeigen die Quarz-Muskovit-Schlieren eine ganz eigenthümliche Verzahnung der Gemengtheile, und namentlich die Muskovite nehmen oft eine äusserst bizarre, gelappte und ausgezahnte Form im Querschnitt an, ohne dass dadurch die Einheitlichkeit ihrer Auslöschung behindert würde. Höchst wahrscheinlich liegt, wenigstens bei diesem Vorkommen, eine primäre Parallelstructur vor, welche durch eine Schlierenbildung verursacht wird, etwa so, wie eine schieferähnliche Bildung an Effusivgesteinen durch Schlierenbildung in Folge von Fluidalstructur entsteht.

Bei der geringen Ausdehnung des untersuchten Gebietes lässt sich eine Altersbestimmung dieses älteren Granites in der Gneissformation nicht wohl ausführen, und weitergehende Forschungen darüber anzustellen, würde über den Rahmen dieser Arbeit weit hinausgehen. Sicher ist nur, dass der Granit nichts zu thun hat mit dem porphyrartigen Granit, den wir im nördlichen Gebiet kennen lernten. Dies spricht sich nicht nur dadurch aus, dass die Bänke des gestreckten Granites am Massiv des porphyrartigen querschlägig abstossen, sondern vor Allem in der gänzlich verschiedenen Oberflächengestaltung der Gesteine. Wies der porphyrartige Granit tiefgründige Verwitterung und wellige Hügelformen auf, so zeigt der ältere Granit, besonders wenn er nicht gestreckt ist, jene wollsackförmige Absonderung, die an der Oberfläche zur Entstehung wildromantischer Anhäufungen riesiger Gesteinsblöcke führt, wie wir sie am grossartigsten von den Graniten des Fichtelgebirges kennen. Am schönsten ist eine solche Blocklandschaft an den kleineren ungestreckt gebliebenen Resten des Gesteines am Jockelwasser, auf der Höhe des Leuschnerberges, sowie am Nordgehänge des Mittelberges zu sehen.

Recht nahe liegt es anzunehmen, dass unsere gneissartigen Granite identisch sind mit den grobflaserigen Gneissen des Isergebirges, von denen schon v. RAUMER (l. c.) annahm, dass sie besser mit dem Zweiglimmergranit zusammen für Granite als mit dem Glimmerschiefer zusammen für Gesteine der Gneissformation zu halten sind. Wenn aber GÜRICH in seinem Führer durch das Riesengebirge (S. 19) die Vermuthung ausspricht, es könnten diese Gneisse »Reste der peripherischen Theile des Graniterstarrungskörpers sein, welche eine primäre Parallelstructur erhielten«, so kann für unser Gebiet und unsere Gesteine diese Auffassung kaum als wahrscheinlich gelten. Die völlige Concordanz der gestreckten Granite und ihre Theilnahme an der hakenförmigen Schichtenbiegung widersprechen dieser Ansicht und beweisen, dass die Granite schon vor der Entstehung der Faltung, die doch offenbar zusammenhängt mit der Intrusion des Centralgranites, gestreckt worden sind. Die jetzige Schieferung der feinschuppigen Gneisse und Glimmerschiefer, sowie die Streckrichtung des Granites müssen vielmehr demselben Processe ihren Ursprung verdanken. Der Druck, welcher diese Schieferung erzeugte, kann aber nur ein solcher gewesen sein, der vertical auf die ehemals unveränderten Schichten und zwischenliegenden Granitzungen wirkte, da er keine falsche quergestellte Schieferung erzeugte, sondern eine solche, die mit der Schichtung resp. primären Streckung der Gesteine gleichgerichtet war. Nach den Befunden in unserem Gebiet ist es daher am wahrscheinlichsten, dass ein uralter archäischer Granitlakkolith vorliegt, der (z. Th. schon durch primäre Parallelstructur prädisponirt) unter dem Verticaldruck auflastender Schichten eine Streckung erlitt und in demselben Maasse zu einem gneissartigen Gestein wurde, wie seine sedimentären Nebengesteine zu krystallinen Schiefern sich umbildeten.

## 6. Kapitel.

## Die gestreckten Granitpartien (der sogen. Schmiedeberger Gneiss).

Nach Erörterung von petrographischem Charakter und Alter des Granites erübrigt noch die eingehendere Beschreibung der gestreckten Varietäten dieses Gesteines.

Makroskopisch sondern sich dieselben in 2 Gruppen, in augengneissartige und lagengneissartige Gesteine. Auf der Karte können jedoch die zwei Varietäten nicht getrennt werden, eines Theils, weil es eine Anzahl Uebergangstypen zwischen beiden Gesteinsgruppen giebt, anderen Theils, weil ein so häufiger Wechsel zwischen diesen beiden Ausbildungsformen zu beobachten ist, dass z. B. selbst in den kleinen Steinbrüchen, die wir in der Umgegend von Arnsberg finden, stets ein mehrfaches Alterniren zwischen den Extremen stattfindet. Das schönste Vorkommen des Augengneisses ist wohl das Gestein, welches in einem kleinen Bruch am linken Eglitzufer unterhalb der Arnsberger Brücke gewonnen wird. Hier findet man in einer feinkörnigen lagenförmigen Masse grosse z. Th. ideal linsenförmige Augen reinen fleischrothen Orthoklases bis zu 7 cm Länge und 2 cm grösster Dicke.

Andere Vorkommen sind undeutlicher dadurch, dass die Linsenform der Feldspäthe plumper und rundlicher wird, oder sie nähern sich dem Lagengneisse dadurch, dass die Feldspathaugen nicht ganz homogen, sondern von einzelnen Quarzstreifen durchzogen sind, oder dass sie beträchtlich länger und schmäler werden.

Erwähnt wurde schon das Gestein aus dem Goldloch, wo in einer feinschuppigen Masse porphyrartig vereinzelte Feldspathaugen liegen, welche niemals als ein Aggregat sondern stets als ein einzelnes Individuum oder als ein Zwilling nach dem Karlsbader Gesetz sich darstellen.

Einem Granit mit reichlich eingestreuten blauen Quarzen entspricht als gestrecktes Analogon eine Varietät, die in einzelnen kleinen Einlagerungen überall zu finden ist (z. B. auch in einer von der Verwitterung herauspräparirten Felsklippe nahe dem Forsthause an der Landeshuter Chaussee), welche aber sich besonders reichlich am Gehänge des Grunzenwasserthales findet. In diesem Gestein, welches stets eine ziemlich geringe Flaserung besitzt, ist die Rolle des Augenbildens auch auf den Quarz übergegangen; es besteht bisweilen aus fest auf einander gepackten Linsen von Feldspath und blaugrauem Quarz fast ohne Glimmer und feinkörnige Grundmasse.

Die lagenförmig struirten Gesteine sind verbreiteter als die vorigen. Am Landeshuter Kamm nehmen sie fast das ganze Gebiet des gestreckten Granites ein. Während sie in den Steinbrüchen bei Arnsberg noch durch häufiges Auskeilen der Feldspathlagen Anklänge an die Augengneisstructur zeigen, sind sie hier oft vollkommen lagenförmig, aber niemals schuppig, und unterscheiden sich auch durch den Reichthum an Feldspath und die Armuth an Glimmer von den feinschuppigen Gneissen der Glimmerschieferformation. Wenn aber, wie dies oft vorkommt, eine intensive Fältelung den Lagenbau verwirrt, oder wenn sich Glimmer in grösserer Menge einstellt, so wird die Unterscheidung oft ungemein schwierig.

Mikroskopisch ist, wie schon früher gesagt wurde, eine ausgesprochene Kataklasstructur sehr verbreitet. Am schönsten tritt sie uns in den schon mehrfach erwähnten Gesteinen des Goldloches, sowie in einem schneeweissen, lagenförmigen, fast granulitähnlichen Gestein entgegen, das nördlich oberhalb Arnsberg sich findet. In letzterem ist Epidot als Neubildung sehr häufig, auch Titanit ist hier und da zugegen.

Ueberall tritt hier u. d. M. die Flaserung nicht deutlich hervor. Die Hauptmasse bildet ein kleinkörniges Cement von spitzeckigen Quarz- und Feldspattrümmern mit vereinzelten Lappen von Muskovit und graulich braunem Biotit, die in spärlichen Zügen das Gestein durchziehen. In dem Cement liegen Reste grosser Quarze und Feldspäthe. Die Quarze sind meist total in einzelne Felderchen von nicht ganz gleicher Auslöschung zersprungen, die Feldspäthe, Orthoklas, Mikroklin und Plagioklas, lösen sich durch randliche Zersplitterung in die Grundmasse auf und werden von kleinkörnigen brecciösen Zonen durchzogen.

Eine wesentlich andere Mikrostructur zeigen einige Gesteinsvorkommen, welche z. B. östlich von der Waldstrasse verbreitet sind, die vom Pass aus auf dem Landeshuter Kamm hinläuft. Diese sind, obwohl auch lagenförmig, z. Th. sogar augengneissartig, wesentlich glimmenreicher und daher dunkler. Hier ist der Quarz fast ganz unzersplittert und bildet einzelne linsenförmige Partien, um welche sich ein sericitreiches, kleinkörniges, durch

Eisenoxyd schmutzig braun gefärbtes Zerreibungsmaterial herumschmiegt. Die Quarzlinsen bestehen aus Aggregaten mittelgrosser Körner, die mit einander stark verzahnt sind. Diese Gesteine erinnern durch ihren Wechsel feldspathreicher (resp. sericitreicher) und quarzreicher Partien unwillkürlich an den früher erwähnten Granit, der durch schlierenhaften Wechsel der Gemengtheile eine primäre Streckung aufweist.

Man könnte sich wohl denken, dass in solchem primär gestreckten Gestein unter langsamem, gleichmässigem Gebirgsdruck die weniger harten Feldspäthe zermalmt und in sericitisches Product umgesetzt wurden, während die Quarze, welche durch ihre schlierenweise Vertheilung an sich schon der Flaserung angepasst waren, ziemlich intact blieben. Hierfür spricht auch, dass einzelne Quarze, die nicht innerhalb der Linsen liegen, deutliche Zerplitterung in polarisirtem Lichte erkennen lassen, und dass anderen Ortes Gesteinsproben gefunden wurden, welche ihrer Structur nach zwischem dem hier beschriebenen Gestein und dem erwähnten gestreckten Granit ziemlich genau in der Mitte stehen.

Die feinlagenförmigen Gesteine endlich, wie sie zum Beispiel am Lenschnerberg oberhalb des Schachtgebändes der Bergfreiheitgrube anstehen, zeigen eine Structur, die weder einer der beiden vorherbeschriebenen noch derjenigen gleich ist, welche die Gesteine der Glimmerschieferformation aufweisen. Indessen haben sie n. d. M. Aehnlichkeit mit dem Aufbau des feinkörnigen Materiales, welches bei der Kataklasstructur zwischen den Resten der grösseren Quarze und Feldspäthe auftritt. Zwischen ein eckig körniges Gemenge von Quarz und Feldspath sind Blättchen von Muskovit und Biotit zonenweise eingestreut, die sich zwar häufig aber keineswegs immer mit der Richtung der Zonen parallel stellen. Der Mangel an deutlichen Druckerscheinungen ist hier wohl z. Th. durch Neubildungen der Mineralien zu erklären. Denn wenn wir annehmen, dass im Laufe unendlich langer Zeiträume Sedimente krystallin werden können, so müssen wir es auch für möglich halten, dass Granite, welche diesen Sedimenten zwischengelagert waren und zu einer Mikrobreccie zerquetscht wurden, auf analoge Weise eine secundäre Krystallinität erhielten, welche die Kataklasstructur verwischen kann.

## 7. Kapitel.

## Die Einlagerungen von Glimmerschiefer im Schmiedeberger Gneisscomplex.

Ganz anderer Natur wie die gestreckten Granite sind die Gesteine der Glimmerschieferformation, welche sich zungenförmig von Südwesten her zwischen die eben beschriebenen Gesteine einschiebt und sich bald in 2 getrennte Zonen auseinander spaltet. Natürlich ist die Sache so zu verstehen, dass der Granit sich in Form einer Intrusivmasse zwischen die Schiefer hineindrängte und dabei eine Zunge des Gesteins von den Schiefern loslöste, die er wieder durch Eindringen eines kürzeren Granitkeiles in zwei Theile spaltete.

Die meisten Gesteine unserer Glimmerschiefergruppe sind Granat- und etwas Biotit-führende Muskovitschiefer z. Th. von ausserordentlich feiner bis ins Mikroskopische herabgehender Fältelung. Feinschuppige Gneisse treten seltener auf und quarzitische Gesteine spielen eine ganz untergeordnete Rolle.

Alle diese Gesteine unterscheiden sich von den gestreckten Graniten dadurch, dass ihre Schieferung auch u. d. M. sich geltend macht und nicht blos durch undeutliche parallele Glimmerzüge oder Zertrümmerungszonen angedeutet ist, sondern sich dadurch deutlich ausspricht, dass alle Gemengtheile der Parallelstructur sich unterordnen.

Die Glimmerschiefer sind entweder kurzschuppig und neigen dann etwas zu parallelepipedischem Zerfall, theils sind sie grossschuppig und blättern sich dann unter dem Einfluss der Verwitterung leicht auf und zerfallen zu glitzerndem Detritus. Gesteine der letzten Art sind besonders schön ausgeprägt in einer Zone, die sich etwa vom höchstens Punkt des Gebietes am Westrande parallel dem Schichtenstreichen am Gehänge des Giesshübels entlang streckt.

Die kurzschuppigen wie die grobschuppigen Gesteine sind sehr reich an Granat, dessen Körnchen jedoch selten mehr als stecknadelkopfgross werden.

U. d. M. zeichnen sich die glimmerreicheren Varietäten aus durch eine eigenthümliche, im Querschnitt zopfartige Anordnung der Muskovitlamellen, denen meist schmutzig grüne Biotitblättchen in grosser Zahl zwischengelagert sind. Man findet schlank linsenförmige Muskovitpartien zwischen den grösseren Glimmerblättern, deren Lamellirung quer oder diagonal zur Längsrichtung der Linse geht, wodurch besonders jenes eigenthümliche zopfartige Aussehen der Glimmerlagen im Querschnitt bedingt wird.

Neben Quarz betheiligt sich auch etwas Feldspath am Aufbau des Gesteins. Die Granate sind oft völlig in chloritische Zersetzungssubstanz umgewandelt und dabei nicht selten aus der runden in eine augenförmige Gestalt übergegangen. Die feinschuppigeren Gesteine sind meist wesentlich quarzreicher als die langflaserigen.

Einen seltsamen Anblick gewähren u. d. M. diese Schiefer, wenn sie zart gefältelt sind, da durch die grossen Glimmersträhne die Continuität der Schieferung nicht aufgehoben werden kann, sondern nur einen mäandrisch gewundenen, oft strudelartig zusammengedrehten Verlauf erhält.

Wahrscheinlich gehört noch zur Glimmerschieferformation ein quarzitisches Gestein, welches nahe der Grenze gegen den Granit am Fichtigweg gefunden wurde. Das Gestein schliesst sich an die Glimmerschiefer an durch die vollständig lamellare Ausbildung aller Gemengtheile und die dadurch bedingte ausserordentlich feinschiefrige Structur. Die äussere Aehnlichkeit mit den granitischen Gesteinen wird bedingt durch den anscheinenden Mangel an Glimmer, welches Mineral erst u. d. M. hervortritt, aber sich überall als parallel in kleinen Flitterchen eingestreut erweist.

Die feinschuppigen Glimmerschiefer können durch reichliche Aufnahme von Feldspath in feinschuppige Gneisse übergehen. Unmittelbar an der Grenze des porphyrartigen Granites enthalten die Gesteine in grosser Menge mikroskopische Andalusitsäulchen, die oft von Quarzeinschlüssen siebartig durchlöchert sind, und nehmen eine makroskopisch etwas verwaschen erscheinende Structur an, welche an gewisse Hornfelse erinnert. Es ist dies offenbar auf eine Contaktwirkung des benachbarten Granites zurückzuführen.

Die Structur der feinschuppigen Gneisse unterscheidet sich

nicht von der Structur anderer Vorkommnisse dieser Art. Etwas auffällig ist nur die Neigung des Feldspathes einzelne rundliche Körner zu bilden, die sich eigenartig herausheben aus dem von Glimmer durchwobenen, feinkörnig verzahnten Quarzcement.

Eine extreme Stellung nimmt hierin ein feinschuppiger Gneiss vom Fichtigweg ein, in welchem diese runden Feldspathkörner an Zahl und Grösse so zunehmen, dass Quarz und Glimmer zurücktreten. Die grossen Orthoklaskörner, welche unter gekreuzten Nicols sich sehr oft als Zwillinge zu erkennen geben, liegen dicht gepackt und werden von dem spärlichen Glimmer oft schalenförmig umsponnen, während die übrig bleibenden Zwickel von einem feinkörnigen Quarzfeldspathgemenge erfüllt sind. Einschlüsse einzelner winziger Glimmerblättchen und rundlicher Quarzkörner im Orthoklas sind nicht selten.

Der Glimmer dieser Gneisse ist vorwiegend farbloser Muskovit, doch ist auch olivgrüner Biotit zugegen.

Natürlich ist es, dass bei der starken Fältelung, welche die Gesteine z. Th. betroffen hat, bei den glimmerärmeren Varietäten, die nicht so elastisch sind, sich ebenfalls mikroskopische Zerbrechungen geltend gemacht haben. Diese feinschuppigen Gneisse mit Kataklase ähneln oft sehr den kataklastisch gestreckten Graniten. Von einem stengeligen Gneiss z. B., der genau an der Granitgrenze am südlichen Gehänge des oberen Hirschgrundes vorkommt, lässt sich nicht sagen, zu welcher der beiden Kategorien er gehört. Sein feinschuppiger Bau und sein makroskopischer Habitus sprechen für echten Gneiss, seine Glimmerarmuth und die Aehnlichkeit mit dem kleinkörnigen Cement der Kataklasgesteine für Granit.

Unzweifelhaft zum feinschuppigen Gneiss gehört ein Gestein, welches im unteren Theile des Fichtigweges gefunden wurde. Auf den ersten Blick sieht es zwar einem feinkörnigen Granit nicht unähnlich, aber schon mit einer Lupe sieht man, dass das Zurücktreten der Schieferung die Folge einer ganz feinen Fältelung ist. U. d. M. wird die Zugehörigkeit zum Gneiss sofort unzweifelhaft, einestheils durch das massenhafte Auftreten eines rothen Granates, anderentheils durch die strähnige und wirbelartige Anordnung grosser Glimmerblätter.

## 8. Kapitel.

## Die krystallinen Schiefer im Hangenden des Schmiedeberger Gneisses.

Ehe wir uns dem dritten integrirenden Bestandtheil des Schmiedeberger Gneisscomplexes, den erzführenden Schichten (C) zuwenden, wollen wir, da diese letzteren eine eingehende Behandlung erfahren sollen, zunächst die Gesteine betrachten, welche das südlichste Areal in unserem Gebiet einnehmen, und welche daher die hangendsten Glieder unserer archäischen Schichtenreihe ausmachen. Dieselben haben eine unverkennbare Verwandschaft mit jenen, welche die zungenförmige Einlagerung bilden. Es lässt sich sogar eine gewisse Gesetzmässigkeit im petrographischen Charakter dieser beiden Gruppen nicht verkennen. Im liegendsten Theil der Glimmerschieferformation sahen wir viel feinschuppige Gneisse neben Glimmerschiefern auftreten, (Wochenbett), im Hangenden derselben walteten die Glimmerschiefer entschieden vor und waren oft auffallend grossflaserig. Dicht über dem Granit finden wir zwar wieder theilweise feinschuppige Gneisse entwickelt, aber sie machen nach kürzester Zeit reinen, grossflaserigen Glimmerschiefern Platz. Diese nehmen alsbald Chlorit und Hornblende auf, und es folgt eine Schichtenreihe, welche vom Liegenden zum Hangenden (von NW. nach SO.) immer weniger Glimmerschiefer und immer mehr Chloritschiefer und chloritische Hornblendeschiefer führt. In dieser Serie liegt ziemlich im Liegenden, also mehr in den Glimmerschiefern, eine ausgesprochene Zone von Kalksteinlinsen, welche in unserem Gebiet in 3 Brüchen abgebaut werden, nämlich an der Kalklehne (Südgrenze), auf dem Molkenberge und am Pass. Diese Kalkzone lässt sich ausserhalb des Gebietes noch weit hin verfolgen. Im Süden läuft sie bis Freiheit in Böhmen, im Norden ein Stück über Haselbach hinaus, wo sie vom Centralgranit spitzeckig abgeschnitten wird.

Die Amphibolite in den Glimmerschiefern nehmen im Hangenden der Kalklager sehr schnell an Häufigkeit zu und bilden so den Uebergang zum grossen Complex von Amphiboliten und ver-

wandten Gesteinen, welche von Kupferberg bis in die Nähe von Schatzlar das ganze Gebiet der krystallinen Schiefer abschliessen. Ein Theil dieser Gesteine, der sich dicht an unser Gebiet anschliesst, hat in einem Aufsatze von KALKOWSKY[1]) bereits eine eingehende Schilderung erfahren.

Die Glimmerschiefer, welche wir also besonders im nordwestlichen Theile nahe an der Hangendgrenze des gestreckten Granites zu suchen haben, unterscheiden sich von den bisher besprochenen durch ihren Reichthum an Feldspath. Nur die feinschuppigen, gneissähnlichen zeigen noch den Quarz und Feldspath etwa in gleichem Mengenverhältniss, die grobschuppigen sind oft so feldspathreich, dass dieses Mineral den Quarz an Menge um das Drei- bis Vierfache überwiegt. Auch mehrere Centimeter grosse, compacte Linsen von Feldspath kommen zuweilen vor. An der Oberfläche erhalten diese Gesteine daher ein ausserordentlich lockerkörniges Gefüge und blättern sich auf, wie verfaulendes Holz, besonders wenn sie zart gefältelt sind und dadurch eine gewisse Stengelstructur erhalten.

Die Chloritschiefer und chloritischen Hornblendeschiefer neigen bei der Verwitterung mehr zu parallelepipedischem Zerfallen. Sie sind äusserst feinschuppig, zuweilen fast dicht. Ein solches Gestein von der Strassenböschung der Liebauer Chaussee nahe an der Wegtheilung am Pass führt rundliche, oft bizarr geformte Knollen, die äusserlich aus Brauneisenerz, in ihrem Kern aus Pyrit bestehen. Dieselben stellen offenbar oxydirte und durch den Gebirgsdruck verquetschte Pyritkonkretionen dar.

U. d. M. bietet der Anblick dieser Gesteine nicht viel Bemerkenswerthes. Ein grossflaseriger Schiefer, welcher am Pass in der Nähe der Kalksteinlinsen gefunden wurde, ist ungemein reich an grossen Albiten mit grobem Zwillingsbau. Diese Plagioklase sind durchzogen von schwarzem Staub, der in wellig gebogenen Linien angeordnet ist, die im Allgemeinen nach der Schieferung der umliegenden Glimmerlamellen sich richten, wenn auch hier

[1]) KALKOWSKY, Amphibolite der Scheibe bei Städtisch-Hermsdorf. Tscherm. Min. Mitth. 1876 Seite 88

und da in Folge einer deutlichen Stauchung die Feldspäthe eine quergestellte Lage eingenommen haben.

Die Amphibolite stehen den Chloritgesteinen theilweise recht nahe. Es sind Schiefer mit ganz feinfaseriger Hornblende, zwischen deren filzigen Aggregaten viel Chlorit auftritt. Andere Amphibolite enthalten zwar grosse Hornblenden, wie z. B. ein Gestein vom Ausgespann, aber die Krystalle sind nicht polygonal umgrenzt, sondern randlich ausgefranzt und gehen in einen faserigen, an Epidot reichen Filz über. Es wurde auch nicht weit vom Pass an der Liebauer Chaussee ein Gestein gefunden, welches fast nur aus Chlorit und langen, scharf ausgebildeten Epidotsäulen besteht, in welchem aber u. d. M. noch deutliche Spuren grosser Glaukophankrystalle entdeckt werden konnten, die allerdings jetzt bis auf unbedeutende Ueberreste in Chlorit verwandelt erscheinen. An der Ausdehnung dieser chloritischen Zersetzungsproducte kann man im Dünnschliff noch die Grösse der ehemaligen Glaukophankrystalle nachweisen, welche bis zu 5 oder 6 mm Länge und 1 mm Dicke steigt. Der Pleochroismus der unzersetzten Reste ist der für den Glaukophan gewöhnliche und bewegt sich zwischen den drei extremen Farben schwach gelblichgrün, violett und azurblau. Die Auslöschungsschiefe ist gering.

Endlich darf es nicht unerwähnt bleiben, dass mitten in den schwarzgrünen bis schmutziggrünen Amphiboliten am NW.-Hang des Saalhügelkopfes hellgraue, schillernde Schiefer auftreten, welche theils schwarze Hornblende, theils röthlichweisse Feldspäthe zwischen ihren Schichtblättern linsenartig umschliessen. U. d. M. ergab sich ein solches Gestein als bestehend aus einer kryptokrystallinen Grundmasse von niederen Polarisationsfarben (offenbar zum weitaus grössten Theil Chlorit), in welcher grosse Hornblendekrystalle regellos eingestreut liegen, die in die Grundmasse durch randliche Ausfaserung übergehen.

Die Kalksteine, welche in dieser Formation eingelagert sind, sind dicht bis höchstens feinkörnig. Sie sind stark dolomitisch, brausen mit verdünnter Salzsäure nur ganz wenig und enthalten keine Silicatausscheidungen. Als unmittelbarer Mantel der Kalklinsen treten meist Gesteine auf, die von den anderen Schiefern

sich wesentlich unterscheiden. Theils sind es Quarzite, theils Epidot führende Gesteine. Unter den letzteren, die auch fern von den Kalklinsen im Chloritschiefer nicht völlig fehlen, fällt besonders ein Typus auf, der mehrfach wiederkehrt. Ein sehr charakteristischer Vertreter dieser Art wurde z. B. in dem alten Kalkbruch gefunden, der von dem Pass nördlich von der Chaussee sich an der Waldgrenze des Landeshuter Kammes hinstreckt. Makroskopisch erkennt man in einer schuppigen, grünen Grundmasse dicht nebeneinander schneeweisse Feldspäthe von der Grösse eines Stecknadelkopfes bis zu der eines Hanfkornes. U. d. M. nimmt die Hauptfläche des Gesichtsfeldes stets der Orthoklas ein. Der Rand dieser grossen, eckigen oder gerundet-eckigen Körner erscheint oft wie zerfressen. Ein einfacher Zwillingsbau fehlt fast nie. Das Cement besteht zum grösseren Theil aus Chlorit, dem einzelne Muskovitsträhne zwischengelagert sind und welcher sich stromähnlich zwischen den Orthoklasen hindurchwindet. Die Epidote und Zoisite, welche im Gestein auftreten, scheinen von dieser Grundstructur unabhängig zu sein. Wenn sie in dem Chlorit liegen, schmiegen sie sich zwar meistens den Lamellen desselben an und treten oft so massenweise auf, dass sie den Chlorit völlig verdrängen. Die schlanken, quergegliederten Säulen des Zoisites setzen aber ungestört auch mitten durch die Feldspäthe hindurch, in welchen sie wellenartig gebogene Schwärme von Einschlüssen bilden. Mehrfach treten auch als Begleiter von Zoisit und Epidot unregelmässige Körner von Titanit auf, und in den Feldspäthen ziehen sich oft zwischen den Zoisiten schlauchförmige, mehr oder weniger gewundene Einschlüsse von Quarz hin. Gesteine von ganz ähnlichem Aufbau wurden auch an dem Kalkbruch südlich vom Pass aufgefunden, sowie am Nordgehänge des Molkenberges. Auch in den Quarziten ist Epidot theilweise recht reichlich vorhanden.

## 9. Kapitel.

## Die Kalksteine, Amphibolite und Glimmerschiefer der Erzformation.

Nachdem versucht wurde, den weiteren Umkreis der Schmiedeberger Gruben nach seinem geologischen Bau klarzulegen und die dabei uns entgegentretenden Gesteine zu charakterisiren, wenden wir uns dem Studium der unmittelbaren Nachbarschaft der Erzformation zu, also jener Schichtenreihe, welche die Magneteisenlager in sich eingeschlossen enthält, und welche, wie wir sahen, das nordöstliche Ende der Glimmerschiefer-Einlagerung im gestreckten Granit bildet.

Wedding hat (l. c.) diese Gesteinsgruppe als Erzzone oder Erzformation sehr treffend bezeichnet. Er setzt aber auf seiner Karte dieselbe parallel dem Schichtenstreichen bis an die Grenzbauden fort. Da indessen Amphibolite und Kalksteine, welche gerade als Begleiter des Erzes charakteristisch sind, hier nicht mehr vorkommen, so scheint es richtiger, die Erzformation bloss vom NO.-Ende der Bergfreiheitgrube bis zum alten Kalkofen bei der Grube Vulkan und bis zu den Gesteinen im Forstrevier 84 am Jockelwasser zu rechnen.

Dieses ganze Gebiet ist reichlich aufgeschlossen. Der Theil östlich vom Eglitzbach ist bis 395 m Tiefe durchzogen von den Strecken und Abbauen des Eisenerzbergwerkes der Laurahüttegesellschaft. Dicht westlich der Eglitz sind an deren Thalgehängen die Gesteine in kleinen Steinbrüchen und alten Gruben-Einstürzen aufgedeckt. Weiterhin bietet die alte Halde der Vulkangrube reiches Sammelmaterial, und am westlichsten Ende hat ein Hohlweg die Schichten durchschnitten.

Die Hauptmasse dieses Gebietes nehmen zweifellos Kalksteine und Amphibolite ein. Daneben finden sich dunkelgrüne Biotitschiefer, untergeordnet auch muskovitreiche Glimmerschiefer und Quarzite. Sehr verbreitet sind ferner Augitschiefer, chloritische und serpentinartige Schiefer, weiterhin eine grosse Zahl verschiedener massiger Kalksilicatgesteine, sowie deren Uebergänge

in krystalline Kalksteine, und endlich als technisch wichtigstes Material Magneteisenerze.

Die Amphibolite sind ausgesprochen plattig-schiefrige Gesteine von dunkelgrüner bis schwarzer Farbe. U. d. M. erweisen sie sich in vielen Fällen als sehr feldspatharm. Der Feldspath ist theils Plagioklas mit einer ausserordentlich zarten Zwillingsstreifung, theils Orthoklas mit reichlich eingestreuten Hornblende-Einschlüssen. Auch Quarzkörner betheiligen sich nicht unwesentlich. In der gleichmässig körnigen Gesteinsmasse liegen einzelne Aggregate, die fast nur aus grösseren Hornblendekrystallen bestehen, welche einzelne Feldspath-Einschlüsse führen. Verbunden mit ihnen ist meist reichlich auftretender Biotit, welcher in Strähnen zwischen die Hornblenden eingestreut ist oder auch den Rand der hornblendereichen Partien einnimmt. Das ganze Gestein ist endlich reichlich von Magnetitkörnen durchstäubt, die sich gern parallel der Schichtung in Reihen ordnen. Ein zarter Kranz von stark lichtbrechendem Titanit zeigt einen hohen Titangehalt dieser Körner an.

Ganz ähnlich ist ein Gestein, welches an der tiefsten Stelle der Bergfreiheitgrube gefunden wurde, wo es das unmittelbar Liegende eines Erzlagers bildet. Es ist makroskopisch ziemlich feinschuppig und zeichnet sich u. d. M. durch etwas mehr Feldspath und viel mehr Biotit aus. Feldspatharme Partien fehlen auch hier nicht, bestehen aber aus einem Gemenge von Hornblende und Biotit fast zu gleichen Theilen. Noch viel stärker ist hier die Durchstäubung mit Magnetit, der stets einen Titanitkranz führt. Sehr oft erscheinen auch fast reine Titanitkörnchen, die nur durch einen kleinen schwarzen Kern noch ihre Entstehung aus titanhaltigem Magnetit verrathen.

Eine eigenthümliche Erscheinung ist es, dass ein Gestein, welches dem eben beschriebenen bis ins Kleinste gleicht, in sehr zahlreichen Lesesteinen mitten in dem gestreckten Granit des Landeshuter Kammes wieder gefunden wurde. Wahrscheinlich liegt hier eine weitere Einlagerung von Amphiboliten, vielleicht auch von anderen Gesteinen des Charakters der Erzformation vor.

Auf der Bergfreiheitgrube wurde ein Amphibolit gefunden, der sich schon makroskopisch durch seine grosskörnige Structur und den Mangel an Schieferung auszeichnet. U. d M. sieht man, dass das Gestein in seiner Hauptmasse aus einem grünen Filz von Hornblendefasern besteht. In diesem liegen einzelne grosse Hornblende-Individuen, die von braunem Eisenoxydstaub in feinen, strichförmigen Partien erfüllt sind und in jeder Beziehung denselben Anblick gewähren, welchen der Diallaguralit für gewöhnlich bietet. Am Rande lösen sie sich in den Amphibolfilz auf, der oft buchtenartig in sie hineingreift. In demselben liegen einzelne, meist gerundet polygonal begrenzte Felder von Quarz und Sericit oder von Plagioklas, der mit Sericitblättchen völlig erfüllt ist. In diese ragen die Fasern des Filzes als einzelne zarte Säulchen ein Stück hinein. Auch Aggregate von Biotit finden sich gelegentlich in dem Gestein, und einzelne der grossen Hornblende-Individuen sind durchspickt von Apatit. Endlich findet man auch Magnetit in eigenthümlich lappenartigen Partien, die etwas an die Ilmenitblätter der Diabase erinnern. Auch diese Gesteinsart wurde unter den Lesesteinen am Gehänge des Landeshuter Kammes vereinzelt wiedergefunden.

Unter den glimmerschieferartigen Gesteinen bietet ein besonderes Interesse ein dunkelgrüner, grobflaseriger, mit weissen Pünktchen durchsetzter Schiefer, der auf der Halde der alten Vulkangrube gefunden wurde.

U. d. M. erweist er sich als grösstentheils bestehend aus einem wirren Aggregat von dickblätterigem Biotit, dessen Pleochroismus zwischen gelbgrün und sattgrün spielt. In dem Gestein liegen Ausscheidungen von Quarz und Sericit, gelegentlich durchschwärmt von einigen grünen Biotitblättern.

Zwischen die Glimmer sind eingestreut kleine, in einzelne Körnchen zergliederte Säulchen von Zoisit, besonders in der Nähe der sericitreichen Ausscheidungen. Auch unregelmässige Körner von Apatit wurden beobachtet.

Mehr den normalen Vertretern der Glimmerschieferformation ist ein feinschuppiges Gestein vom Kalkofen bei der Grube Vulkan ähnlich, welches sich vom dichten Gneiss makroskopisch

nur durch seine vollkommen schieferige Structur unterscheidet. Dasselbe besteht aus einem verworren schuppigen Gemenge von Muskovit, mit reichlich eingewobenen Blättern von Biotit. Das Ganze ist durchtränkt von Quarz, der an einzelnen Stellen als stark verzahnt-körniges Gemenge sich kenntlich macht.

Ganz fremdartig sind die Quarzite, welche allerdings ziemlich selten den Gesteinen der Erzformation zwischengelagert sind. Es wurde in einem Querschlag der 145-Lr-Sohle z. B. ein feinlagenförmiges Quarzgestein angetroffen, das unter dem Hammer in parallelepipedische Stücke zerfällt. Man beobachtet an ihm u. d. M. das Auftreten von länglichen Quarzkörnern, die oft zersprungen erscheinen, oft von Streifen feinsten Mineralstaubes kreuz und quer durchsetzt werden und bisweilen undulös auslöschen, sowie das Vorkommen von Plagioklas, Orthoklas und Mikroklin mit äusserst feiner, fast verschwindender Zwillingsbildung, was alles mehr für Zugehörigkeit zum gestreckten Granit als zur Erzformation spricht. Das eine Präparat zeigt eine grosse Ausscheidung von Feldspath und ein anderes Präparat ist sehr reichlich von Topaskörnern durchstäubt. Diese Topase sind farblos, heben sich gegen die anderen Gemengtheile mit ziemlich scharfem Relief hervor, zeigen hier und da deutliche monotome Spaltbarkeit und konnten durch Flusssäure aus dem Gestein isolirt werden. Ihr i. A. gerundet eckiger Rand erscheint oft wie angefressen, so dass der Quarz sich gelegentlich schlauchförmig in die Körner hinein erstreckt.

Ebenfalls gehört vielleicht zum gestreckten Granit ein kryptokrystallines röthliches Gestein, aus einem alten Tagebruch am linken Eglitzufer. Dasselbe besteht aus einem gleichmässig körnigen Gemenge von Quarz mit Sericitpartien oder sericitisch getrübtem Feldspath. Man findet darin auch einzelne Blätter von ziemlich frischem, offenbar primärem Muskovit, sowie hier und da ein winziges Turmalinsäulchen. Calcit durchzieht das Gestein in feinen Adern oder in baumartig verzweigten Nestern. Rutilkörnchen durchstäuben reichlich den Sericit.

Die Kalksteine sind sämmtlich vollkommen krystallin und frei von Dolomit, was sich schon an dem starken Zwillingsbau

kenntlich macht, der keinem der Calcitkörner fehlt. Man findet grobe Zwillingslamellen, die pfahlartig die Kalkspathschnitte durchsetzen. Manchmal lösen diese Balken sich bei genauerem Betrachten in eine Anzahl haarfeiner Einzellamellen auf. Oft ist der ganze Schnitt so fein lamellirt, dass man im polarisirten Licht fast den Eindruck eines ungemein feinfaserigen Baues hat, oder dass man überhaupt nur noch bunte, streifenweis schillernde Polarisationsfarben und undulöse Auslöschung der Calcite erhält. Noch complicirter wird das Bild, wenn zwei Zwillingssysteme einander kreuzen.

Die Dimensionen der einzelnen Krystall-Individuen sind sehr wechselnd. Gewöhnlich haben dieselben 1—2 mm Durchmesser, aber es treten auch Gesteine auf, die makroskopisch fast dicht erscheinen, und nur durch zartes Glitzern den vollkrystallinen Bau erkennen lassen. Als Gegenstück dazu kommen aber auch sehr grobkrystalline Massen vor, und auf der Stollnsohle ist mit dem Querschlag ins Hangende eine stockförmige Partie im Kalkstein angefahren worden, die aus einzelnen Calcit-Individuen besteht, welche i. A. die Grösse einer Faust besitzen, an denen aber sogar 10 × 18 cm Kantenlänge der Spaltungsstücke gemessen wurde.

## 10. Kapitel.

## Die Silikatführung der Kalksteine.

Die Gesteine der Erzformation finden sich jedoch nur zum Theil in der im vorigen Kapitel beschriebenen Beschaffenheit. Meistens tritt in ihnen noch eine Anzahl Mineralien zweifellos secundärer Entstehung auf. Hierdurch wird ihr petrographischer Charakter wesentlich modificirt und theilweise fast bis zur Unkenntlichkeit verändert.

In besonderem Maasse sind es die Kalksteine, welche gern von fremden Mineralien, meist Kalksilikaten, imprägnirt erscheinen und sogar in reine Kalksilikatgesteine übergehen können. Schon ganz im Grossen, beim Durchwandern der Grubenräume, macht sich das geltend. Während der reine krystalline Kalkstein meist eine

geschlossene Masse ohne Andeutung von Schichtung bildet, tritt bei den imprägnirten Kalksteinen die alte sedimentäre Bankung durch verschieden starke Imprägnation der Kalklagen wieder heraus. Beim düsteren Grubenlicht hebt sich dies besonders dann hervor, wenn durch eine lagenweise Einstäubung von Magnetit auf dem weissen Gestein einzelne schwarze oder blaugraue Striche und Linien erscheinen. Sind die Schichten, wie das in der Bergfreiheitgrube meist der Fall ist, zu engen Falten zusammengeschoben, so erscheinen diese Linien an den Wänden mäandrisch gewunden, was oft ein eigenartig schönes Bild gewährt. Seltener tritt es auf, dass die Mineralien zu grossen Concretionen im Kalkstein vereinigt sind. Diese Erscheinungsweise liebt besonders der häufig vorkommende Granat. Auf der alten Halde der Vulkangrube wurde eine Concretion von allerdings stark verwittertem Granat gefunden, die bei unregelmässig polygonalem Querschnitt 5 cm Durchmesser hat. Noch viel grössere Concretionen von lichtbrauner Farbe mit eigenthümlichem milchweissen Saume fanden sich in der Bergfreiheitgrube 335 m unter dem Schachtmundloch im Hangenden des VII. Lagers. Diese Concretionen sind theils rund, theils elliptisch bis eiförmig und wurden bis zu 50 × 20 cm gemessen. U. d. M. erkennt man Granat und farblosen, monoklinen, salitartigen Pyroxen, die beide in winzigen Körnchen dem Kalk überall eingestreut sind, ohne dass sie ihn völlig verdrängen. Einzelne scharfe Calcitäderchen, welche die Concretionen durchziehen, sind sicherlich späterer Entstehung. Der weissliche Saum erscheint u. d. M. als ein Gebiet, in welchem der Augit den Granat stark überwiegt.

Auf der Halde, wo man im Tageslicht geringe Farbenunterschiede besser beobachten kann, zeigen fast alle Kalksteine eine lagenförmige Vertheilung eingesprengter Mineralien, und nur selten erscheinen grössere Blöcke vollständig homogen. U. d. M. ergiebt die Untersuchung der Einschlüsse eine ganze Reihe verschiedener, z. Th. sehr charakteristischer Mineralarten. Zwei davon treten besonders häufig auf, nämlich farbloser Pyroxen und Chlorit. Da sie sich gegenseitig oft ausschliessen und nur ausnahmsweise zusammen vorkommen, so kann man die Kalksteine in Pyroxen führende

und Chlorit führende trennen, welche zwei Klassen die weit überwiegende Mehrzahl aller vorkommenden Typen umfassen.

Der Pyroxen in den Schmiedeberger Kalksteinen ist, wie schon gesagt wurde, farblos. Er bildet rundliche oder gerundet rechteckige Körner von deutlicher Spaltbarkeit nach dem Prisma, wozu oft noch eine Absonderung nach den beiden vertikalen Pinakoidflächen tritt. Die Grösse wechselt zwischen mehreren Millimetern und einigen Mikromillimetern Durchmesser. Die Polarisationsfarben sind lebhaft, das Relief ziemlich markant Er gleicht bis ins Kleinste jenem Pyroxen, welcher sich am Granitcontakt in den Kalksteinen an der Weesensteiner Papierfabrik bei Dresden findet, und welcher von Beck[1]) in den Erläuterungen zu Section Pirna als Malakolith beschrieben wird. Zu dem Pyroxen gesellt sich gern Epidot, der sich durch markanteres Relief, deutlichen Pleochroismus, höhere Polarisationsfarben und meist durch grössere Individuen vom Pyroxen leicht unterscheidet. Seine Farbe erscheint u. d. M. blass grünlichgelb, in sehr dünnen Schliffen ist er oft beinahe farblos.

Sehr oft ist mit dem Pyroxen zugleich Glimmer in den Kalksteinen vorhanden. Es findet sich sowohl Biotit als Muskovit. Der letztere scheint der häufigere zu sein. Seine Blättchen, welche meist nur 40 $\mu$ Dicke und 120 $\mu$ Länge erreichen, sind einzeln zwischen die Calcitindividuen eingestreut und nur selten zu Gruppen von dreien oder vieren vereinigt. In einem Kalkstein, welcher auf der Stollnsohle einbricht, erreichen die Blättchen bis zu 320 $\mu$ Länge und 165 $\mu$ Dicke. Der Biotit kommt genau so vor, wie der Muskovit. Seine Farbe ist gewöhnlich ein intensives Nelkenbraun. Es wurden auch einzelne Biotite gefunden, welche sich aus Lamellen von etwas differenter chemischer Zusammensetzung aufbauen, so zwar, dass dieselben stufenweise immer mehr Eisenoxyd und immer weniger Eisenoxydul enthalten, wodurch die Farbe nach einer Richtung hin aus dem Flaschengrünen durch verschiedene Olivtöne in ein sattes Nelkenbraun sich abstuft.

Während der Pyroxen und die Glimmer in den Kalksteinen

---

[1]) Beck, Erläuterungen zur geol. Specialkarte von Sachsen. Section Pirna S. 29.

stets in einzelnen Individuen auftreten, ist dies bei dem Chlorit niemals der Fall. Dieses Mineral, welches in den Schmiedeberger Kalken ungemein verbreitet ist, findet sich stets zu verworrenen, schuppigen Aggregaten vereinigt und bildet einzelne runde knötchenartige Concretionen. Wenn diese sich häufen, können sie zu einem krystallin-schuppigen Chloritgestein zusammenfliessen, in dem man nur vereinzelte Reste des Kalksteines noch zu erkennen vermag.

Ein vorzügliches Beispiel eines solchen chloritreichen Gesteines bietet eine Probe von der Halde der Grube Vulkan. Eine schmutzig leberbraune, fettig sich anfühlende Masse ist von einzelnen Rutschflächen durchzogen, auf denen sie wie polirt erscheint. U. d. M. zeigt sich ausserordentlich deutlich, wie die kleinen Chloritknötchen myriadenweise im Kalkstein auftreten. Die rundliche Form des Chlorites, welcher keine Spur von concentrisch-strahliger oder sonstiger regelmässiger Anordnung besitzt, verräth ferner sehr deutlich ein Kalkstein von demselben Fundort, in dem die Knötchen die abnorme Grösse von 350 $\mu$ erlangen.

Bei der eigenthümlichen Erscheinungsweise war es nicht ohne weiteres sicher, ob das schuppige Mineral, aus dem sich die Knötchen zusammensetzen, wirklich Chlorit sei, und ob nicht etwa ein Serpentinmineral, also ein verworren schuppiger Antigorit, vorliege. Es sprach zwar schon die ungemein niedere Polarisationsfarbe und die blassgrüne, fast weisse Eigenfarbe im Schliff für Chlorit, diese Bestimmung wurde aber noch dadurch gesichert, dass eine mikrochemische Reaction auf Aluminium an den verschiedensten Proben vorgenommen wurde und stets positive Resultate ergab. Je ein Körnchen des chloritführenden Kalksteines wurde mit einem Tropfen concentrirter Schwefelsäure abgeraucht und der Rückstand mit verdünnter Schwefelsäure wieder aufgenommen. Bei Zusatz von etwas Cäsiumchlorid wurden nach dem Eintrocknen stets einige scharfe Octaëder von Cäsiumalaun entdeckt. — Wenn man mit TSCHERMAK[1]) den Chlorit als eine Mischung einer aluminiumhaltigen Verbindung (Amesit) und einer aluminiumfreien auf-

[1]) Sitzungsberichte d. Wiener Akademie d. W. Bd. 99 (17. April 1890) und Bd. 100 (1. Febr. 1891).

fasst und dabei die aluminiumfreie als Serpentin definirt, so muss man wohl mit dem Auftreten von Aluminium den Namen Chlorit für ein derartiges kryptokrystallin-schuppiges Aggregat annehmen.

Pyroxen, Epidot und Glimmer wurden in den typischen Chloritkalksteinen nur wenig gefunden, dagegen führte ein solches Gestein von der Halde der Vulkangrube einen Scapolith, den man wohl am richtigsten als Dipyr zu bezeichnen hat, nach Analogie des nadelförmigen Vorkommens im Kalkstein von Baguères de Bigorre. Makroskopisch erscheinen in dem Gestein strahlenförmig divergente, schwärzliche, undeutliche Interpositionen. U. d. M. erweisen sich diese als vorwiegend aus Chlorit bestehend, der auch sonst reichlich im Gestein vorkommt. Derselbe tritt in unregelmässigen, ungefähr strahlig verlaufenden Partien auf, welche oft am Rande gegen den Kalkstein durch Magnetitstaub getrübt sind. In diesen Chloritpartien findet man mehrfach quergegliederte Säulen eines optisch einaxigen, negativen Minerales, dessen sonstige Eigenschaften mit denen des Dipyr völlig übereinstimmen.

Endlich ist noch ein Kalkstein mit mikroskopischen Einschlüssen zu erwähnen, welcher ausnahmsweise Chlorit und Pyroxen, ersteren allerdings in überwiegender Menge, führt. Derselbe ist makroskopisch von einzelnen feinen, verwaschenen, schwärzlichen Adern durchzogen, die einige Aehnlichkeit mit den in manchen Graniten auftretenden Zinnerzbändern haben. U. d. M. enthüllen sie sich als an Magnetit und Kies reiche Imprägnationszonen. In diesen tritt ein blassvioletter, vielleicht dem Kämmererit nahe stehender Chlorit in winzigen Schüppchen auf. Vor allem aber sind in diesem Gestein Spinelle häufig und zwar in Form blassgrüner, unregelmässig rundlicher, isotroper Körner, die besonders gern mit dem Chlorit zusammen vorkommen. Spinell wurde übrigens auch in einem anderen silikatführenden Kalkstein in untergeordneter Menge gefunden.

Zur Charakteristik der in dem Kalkstein auftretenden Mineralassociation darf es auch nicht unerwähnt bleiben, dass in dem grosskrystallinen Kalkstein von der Stollnsohle der Bergfreiheitgrube violetter Flussspath in den Fugen zwischen den Calcit-

individuen gefunden wurde, in Gesellschaft mit kleinen Quarzkrystallen.

11. Kapitel.

## Die Kalksilikatgesteine und Kalksilikat führenden Schiefer.

Einen grossen Antheil am Aufbau der Erzformation haben neben den vorerwähnten silikatführenden Kalksteinen auch reine Kalksilikatgesteine, die namentlich in ihren grobkörnigen Varietäten eine bedeutende Aehnlichkeit zeigen mit jenen Gesteinen, welche die Magneteisenlager Norwegens zu begleiten pflegen, und welche der dortige Bergmann als Skarn bezeichnet. Die Hauptmasse derselben wird bald aus Granat, bald aus Epidot, bald aus kurzstengligem Pyroxenstrahlstein, lauchgrün und hedenbergitähnlich, gebildet, übrigens ist auch Calcit in geringer Menge nicht ausgeschlossen. Grossblättriger Chlorit findet sich oft, besonders wenn die Gesteine reich an Epidot und Granat sind. Neben dem dunkel lauchgrünen Pyroxen wurde in einem feinkörnigen Granatgestein auch makroskopisch kurzstengliger, weisslich grüner Pyroxen (Salit oder Malakolith) beobachtet. Nur ganz ausnahmsweise führen diese grobkörnigen Kalksilikatgesteine auch schwarze Hornblende, welche dann strahlsteinartig in feinen parallelgestreckten Säulchen, bisweilen sogar in fast faserigen Aggregaten, auftritt.

Die kryptokrystallinen Kalksilikatgesteine zeigen sich u. d. M. meist aus denselben Mineralien zusammengesetzt, welche als einzelne Einsprenglinge in den Kalksteinen vorkommen. Sie sind zum grossen Theil aufzufassen als völlige Verdrängungen der Kalksteine durch diese Silikate.

Auf der Halde der Bergfreiheitgrube wurde z. B. ein graugrünes, feinschuppiges Gestein gefunden, welches im mikroskopischen Präparat vorwiegend als ein Gemenge von farblosem Pyroxen und lichtgrünem Glimmer erscheint. Durch die parallele Anordnung der Blättchen des letzteren entsteht eine ausgesprochene Schieferstructur. Reste von Kalkspath beweisen, dass das ganze Gestein durch Verdrängung eines Kalksteines oder Kalkglimmerschiefers entstanden ist. Ein anderes graugrünes kryptokrystallines Gestein

besteht ganz aus farblosem Pyroxen, zwischen dessen Körnern man die Fasern einer secundären filzigen Hornblende beobachtet. Ein weiteres Gestein dieser Art zeigt schon makroskopisch reichliche Betheiligung von gelbgrünem Epidot. U. d. M. erkennt man stellenweise sehr grosse Individuen von Pyroxen und Epidot, zwischen denen grosskrystalliner Calcit als Grundmasse auftritt; auch secundäre Calcitadern und uralitische Hornblende wurden beobachtet. In den kleinkörnigen Partien treten auch einzelne spindelförmige Titanitkörnchen auf, die bisweilen zerbrochen erscheinen. Dieser Gesteinstypus erinnert ganz besonders an die schon früher erwähnten Pyroxengesteine von der Weesensteiner Papierfabrik bei Dresden (s. vor. Kap.), unter denen sich ebenfalls Titanit-führende Varietäten finden.

Sehr bezeichnend für die ganze Natur der Schmiedeberger Lagerstätten ist das Vorkommen von Vesuvian, der sich allerdings nur mikroskopisch und nicht gerade häufig in den Kalksilikatgesteinen findet. Er erscheint im mikroskopischen Bilde der Gesteine meist gewissermaassen als Vertreter des Calcites, insofern die anderen Silicate, besonders der farblose Pyroxen, als kleinere Körnchen in ihm eingestreut liegen. Tritt er mit Calcit zusammen auf, so ist seine Grenze gegen denselben oft unscharf und lappenförmig ausgebuchtet, nur wenn ihn Calcitadern durchsetzen, ist die Grenze scharf und geradlinig. Die optischen Eigenschaften des Vesuvianes sind genau dieselben, wie sie auch an den Vesuvianen des Monzoni bei Predazzo auftreten. Die Farbe ist im Schliff ein sehr blasses Gelb mit kaum merklichem Pleochroismus. Eine Zonarstructur tritt erst im polarisirten Licht hervor. Die negative Doppelbrechung ist ausserordentlich gering. Es treten in dünnen Schliffen niedrigste Ordnungen von Polarisationsfarben auf, aber in etwas abnormer Weise, bei üblicher Dicke der Präparate ein dunkles Blaugrau und ein schmutziges Grünlichgrau. Beobachtet man mit dem Gipsblättchen (Roth I. Ordnung), so spielen die Farben zwischen Indigblau und Rothorange.

Mit dem Vesuvian zusammen, bisweilen aber auch selbstständig, tritt Granat auf. Sein Vorkommen ist dem des Vesuvianes analog. Auch er bildet grosse unscharf begrenzte Partien, in welche

der Pyroxen in kleinen Körnern eingestreut ist. Meist ist er stark von Chlorit durchsetzt und geht z. Th. vollständig in verworren schuppige Chloritaggregate über.

Gewisse andere Silicatgesteine in der Erzformation zeichnen sich durch die reichliche Betheiligung von Quarz aus. Diese sind wohl nicht durch Verdrängung krystalliner Kalksteine entstanden, sondern meist dürften es Umbildungen von Quarziten und verwandten krystallinen Schiefern durch reichliche Aufnahme neuer Silicate sein. Sie sind meist feinschuppig bis kryptokrystallin und von nussbrauner bis grünlich-grauer Farbe und oft undeutlich lagenförmig struirt, wobei einzelne Lagen makroskopisch körnig erscheinen können. Bisweilen findet man in ihnen Reste von intensiv gelbgrünem Epidot, oder schlanke Linsen von fast farblosem Pyroxen, dessen Säulen quer zur Schieferung stehen. Derartige Gesteine von der Bergfreiheitgrube zeigen u. d. M. ein richtungslos körniges Gemenge von Quarz und braunem Biotit, welches nur selten durch parallele Anordnung der Glimmer auch mikroskopisch eine gewisse Schieferung verräth. Alles ist durchstäubt von Körnern des farblosen Pyroxens, die stellenweise so dicht liegen, dass sie den Quarz und Biotit fast ganz verdrängen. Auch Epidotkörnchen betheiligen sich an der Durchstäubung. Wo der Glimmer zurücktritt, sind die Pyroxenkörner im Quarz besonders gut zu beobachten. Ihre rundlichen oft etwas knollenartigen Gestalten liegen dann theils zwischen den Quarz-Individuen, theils als Einschlüsse in denselben.

Ein ähnliches Gestein stammt aus den oberen Regionen der Bergfreiheitgrube. Hier tritt statt des Biotites Hornblende auf, und zum Quarz gesellt sich ein oft sericitisch getrübter Orthoklas. Die Durchstäubung mit farblosem Pyroxen findet sich auch hier, aber dieses Mineral tritt an Menge nicht sehr hervor, sondern bildet u. d. M. nur einzelne plumpe Körner in der ziemlichgrobkrystallinen, richtungslosen Masse des Gesteines. Ziemlich häufig sind kleine spitzrhombische Titanitquerschnitte besonders in den Partien, welche etwas reicher an Hornblende sind. Bemerkenswerth ist in diesem Gestein auch ein Reichthum an kleinen rundlichen Apatitkörnern.

Während diese beiden Gesteine den Eindruck machen, als ob ihnen ein normales Glied der krystallinen Schiefergruppe zu Grunde liege, nämlich im ersten Falle ein Quarzbiotitschiefer, im zweiten ein Amphibolit, so wurden auch andere Gesteinsvorkommen gefunden, welche durch ihre ausgeprägte Wabenstructur sehr an gewisse contactmetamorphe Hornfelse erinnern.

Aus der Bergfreiheit stammt ein Quarzit, welcher kleinkörnige Partien von ausgezeichneter Wabenstructur zeigt, und grosskörnigere, welche die anderen netzartig durchziehen. Das Gestein ist stark imprägnirt mit Pyroxen, der in den kleinkörnigen Partien kleinkörnig, in den grobkörnigen meist in grösseren Individuen erscheint. Feine Calcitadern durchschwärmen das Ganze.

Ein weiteres Gestein von der Halde der Vulkangrube zeigt polygonal struirtes kleinkörniges Gemenge von Quarz und Chlorit, welch' letzterer nicht selten von Muskovit vertreten wird. Ein Nest grosskrystallinen Quarzes umschliesst einige Kryställchen von blassviolettem Flussspath. Dieses Mineral tritt auch makroskopisch in dem Gestein auf und bildet ebenfalls mit Quarz in dem kryptokrystallinen, grünlichgrau und röthlichbraun gefleckten Gesteine kleine Nester.

## 12. Kapitel.

## Die Magneteisenerze.

Ihre technische Bedeutung erhält die im letzten Kapitel besprochene Gesteinsgruppe durch die Magneteisensteinlager, welche allerdings an Masse gegen die anderen Gesteinsarten sehr zurücktreten.

Dieselben sind bald feinkörnig bis fast dicht, bald sind sie grobkörnig und ausgesprochen krystallin, doch kommt es niemals zur Bildung eigentlicher rundum ausgebildeter Krystalle. Die feinkörnigen Erze pflegen ziemlich frei von fremden Beimengungen zu sein, und neigen zu einer parallelepipedischen, seltener zu einer mehr plattigen bis fast schiefrigen Absonderung. Die grobkörnigeren Erze enthalten dagegen viel fremde Bestandtheile, unter denen besonders Kiese in den Vordergrund treten. Für die Verhüttung

des Erzes sind diese ausserordentlich hinderlich, und sie können sogar, wenn sie reichlich und fein vertheilt im Erze vorkommen, dieses völlig unbrauchbar machen. Meist sind sie von grosskrystallinem Kalkspath begleitet. Sehr oft tritt auch der Calcit selbstständig im Erze auf. 375 m unter Tage, im südlichen Grubenfelde der Bergfreiheitgrube, wurde sogar eine Erzstufe gefunden, welche von Calcitadern und -nestern so stark durchsetzt ist, dass das Erz nur einzelne abgerissene Partien bildet, die breccienartig im Calcit liegen. Kleinere Kalkspathnester, die meist von Silicaten (Hornblende, Chlorit, Granat, Epidot) umrandet sind, findet man allenthalben im Erze. Bisweilen erscheint dasselbe von solchen kleinen Calcit-Ausscheidungen förmlich gefleckt.

Von dem reinsten an die Hütte gelieferten Magneteisenerz hat Wedding seiner Zeit Analysen ausführen lassen und giebt in seinem Aufsatz folgende Resultate an:

| | | |
|---|---|---|
| $Fe_3O_4$ . . . . . . . . | 79,49 | 79,61 |
| $SiO_2$ . . . . . . . . | 3,18 | 3,22 |
| $Al_2O_3$ . . . . . . . . | 5,94 | 5,94 |
| $FeS_2$ . . . . . . . . | 6,99 | 7,23 |
| $CaCO_3$ . . . . . . . . | 4,40 | 4,00 |
| | 100,00 | 100,00 |

Für die petrographische Beurtheilung des Erzes ist sehr wichtig seine weit verbreitete Verunreinigung mit Chlorit. Selbst im compactesten und reinsten Erz kann man mit der Lupe stets einige grüne Blättchen zwischen den Magnetitkörnern entdecken, und oft häufen sich dieselben so sehr, dass sie das Erz stellenweise vollständig verdrängen. Bei der mikroskopischen Untersuchung dieser grünen Massen erweisen sich indessen namentlich die grossblättrigen oft nicht als Chlorit, sondern als ölgrüner Biotit mit lebhaften Polarisationsfarben. Die Blättchen treten seltener in unregelmässigen Nestern, viel öfter in Lagen oder lagenförmigen unbestimmten Streifen auf. Gern gesellt sich Granat, Pyroxen und Epidot hinzu.

Seltener als die Aufnahme von Chlorit und Biotit ist ein

gleichmässiger Gehalt feinkörnig krystallinen Kalkes, wodurch das Erz eine hellere, mehr graue Farbe annimmt und zuletzt in dunklen Kalkstein übergeht.

Nur durch die Aufnahme von feinschuppigem Chlorit resp. Biotit oder durch diesen Uebergang in Kalkstein kann eine definitive Vertaubung der Erzlager stattfinden, während der Kies und der grosskrystalline, nesterförmige Calcit bloss vorübergehend durch reichliches Auftreten ein Erzlager arm oder unbrauchbar machen können.

Eine mikroskopische Untersuchung ist natürlich nur bei denjenigen Erzen möglich, welche Silicate oder Calcit in genügender Menge enthalten, um einigermassen lichtdurchlässige Präparate zu liefern, also vor Allem bei den vertaubenden Erzpartien.

Einen sehr charakteristischen Anblick bietet in dieser Hinsicht ein schwarzes, kryptokrystallines, serpentinähnliches Gestein von der Halde der Vulkangrube, dessen hoher Erzgehalt schon durch das grosse specifische Gewicht sich kenntlich macht. Im gewöhnlichen Licht sieht man hier nur die eigenartige staubförmige oder dendritische Einstreuung des Magnetites in eine homogen erscheinende, blass gelblich grüne Masse, welche von einigen Calcitadern durchzogen wird, die wurzelähnlich in das Gestein eingreifen. Im polarisirten Licht erweist sich die Grundmasse als äusserst feines Gemenge kleinster Chloritblättchen mit ganz niedrigen dunkelblaugrauen Polarisationsfarben. Man sieht bei stärkerer Vergrösserung, wie das Magneteisen zwischen den Chloritblättchen liegt und längs der Spaltungsfugen in dieselben eindringt. Selbst bei 600-facher Vergrösserung ist noch keine Spur von krystallographischer Begrenzung an diesem Magnetitstaub zu erkennen.

Aehnliche Verhältnisse bieten die magnetitreichen Biotitschiefer resp. die biotitreichen Magneteisenerze, nur ist hier der ganze Aufbau viel gröber. Ein solches vertaubendes Erz von der Halde der Bergfreiheit, besteht aus verworren schuppigem, ölgrünem Biotit, der in unregelmässigen, wolkenartigen Partien mit Magneteisenerz wechsellagert. Die Magnetitschlieren enthalten reichlich Biotit eingestreut und führen auch ziemlich viel Körnchen von farblosem

Pyroxen, dagegen sind die Biotitschlieren vollständig frei von fremden Mineralien. Feine, wenige Mikromillimeter breite Streifen von reinem Biotit durchsetzen quer zur Schieferung die Magnetitschlieren. Ein anderes ebensolches aber erzärmeres Gestein zeigt neben den Magnetitschlieren feinkörnige, parallel der Schieferung gestreckte Zonen von compactem Pyroxen.

Wesentlich anders erscheint ein grosskörniges ganz ungeschiefertes Gestein von der Vulkangrube, das schon mit unbewaffnetem Auge seine Zusammensetzung aus Pyroxen, Magnetit und einer schwarzgrünen Masse (Serpentin) erkennen lässt. U. d. M. sieht man grosse Krystalle des farblos erscheinenden Augites, die meist vollkommen netzartig durchzogen sind von faseriger oder feinstengeliger secundärer Hornblende, welche namentlich in ihren Querschnitten deutlich hervortritt. Dazwischen liegen körnige Partien von Magneteisenerz und intensiv gelbgrüne Serpentinausscheidungen, die im polarisirten Licht unregelmässig blätterig erscheinen, und reichlich von feinstem Magnetitstaub getrübt sind.

Den selteneren Fall des Ueberganges aus einem Kalkstein in Erz zeigt der Dünnschliff einer Gesteinsprobe aus einem Abbau der 135-Lr.-Sohle. Die Erzpartien sind eng vergesellschaftet mit Pyroxen und Muskovit, und kleinere Lücken im körnigen Erze sind meist nicht durch den krystallinen Kalkstein, sondern durch diese Mineralien ausgefüllt. Hingegen treten die Silicate nur selten in grösseren Partien ohne Magneteisenerz auf. Erz wie Silicate greifen buchtenförmig in den krystallinen Kalkstein hinein und schieben sich besonders gern in den Fugen zwischen den Körnern desselben vor, indem sie diese vom Rande her verdrängen.

## 13. Kapitel.

## Die Lagerungsverhältnisse der Erzformation.

Die Schmiedeberger Erzformation setzt sich also zusammen aus Amphibolithen, Glimmerschiefern, Chloritschiefern, Quarziten und Kalksteinen, welche meist reichlich Silicate führen, sowie aus Kalksilicatgesteinen und Magneteisenerzlagern.

Die Verbandsverhältnisse dieser einzelnen Gesteinskörper sind ausserordentlich complicirt, erstens weil die verschiedenen Gesteinsschichten von sehr geringer Mächtigkeit sind und in schnellem Wechsel aufeinander folgen, zweitens weil die Schichten sich im Streichen oft sehr schnell auskeilen, drittens weil das ganze Schichtensystem ausserordentlich stark gestört und zusammengefaltet ist, und endlich viertens weil verschiedene Gesteine einander vertreten und in einander übergehen können (z. B. Kalksteine und Kalksilicatfelse, Magneteisenerze und Biotitschiefer).

Durch diese verschiedenen Verhältnisse kommt es, dass die Lager keineswegs gleichmässige tafelförmige Schichtkörper bilden, sondern dass sie sich bald gewaltig auftreiben, bald stark verdrücken, dass sie ihre Streich- und Fallrichtung fortgesetzt ändern und sich bald eng an einander scharen, bald weit divergiren. Viel besser als eine Schilderung mit Worten vermag diese complicirten Verhältnisse eine von Herrn Bergverwalter Schmidt für die Grubendirection dargestellte Profilserie wiederzugeben. Dieselbe stellt eine Anzahl paralleler senkrechter Schnitte durch das sogen. VIII. Lager und seine Begleiter, das VI., VII. und IX. Lager dar, die in einer Horizontal-Entfernung von nur 10—15 m geführt sind. In der umstehenden Figur II sind diese Profile, die also eigentlich in parallelen Ebenen hintereinander liegen, in einer Ebene nebeneinander dargestellt. Sie illustriren vorzüglich, wie sich die Lager, namentlich kurz vor dem Auskeilen, manchmal mächtig aufblähen, wie sie sich gegenseitig ersetzen, indem eines sich in dem Maasse aufthut, wie das benachbarte sich auskeilt. Das VIII. Lager wird z. B. nach SW. immer schwächer und im Fallen kürzer, während das VII. gewaltig anschwillt, dann aber wieder durch das VI. verdrängt wird.

Die mittlere Mächtigkeit der bauwürdigen Partien beträgt etwa 2—3 m, es kommen aber auch Stellen von 5—7 m vor, wo dann statt des sonst üblichen Firstenbaues eine Art Querbaubetrieb zur Gewinnung der Erze angewendet werden muss. Im nördlichen Felde, auf der Sohle des oberen Stollns bildet das erste Lager sogar 4 Linsen, die stellenweise bis 10 m Mächtigkeit erreichen.

Gegen ihr Hangendes und Liegendes sind die Erzkörper zumeist scharf begrenzt und lösen sich gut von dem Nebengestein ab,

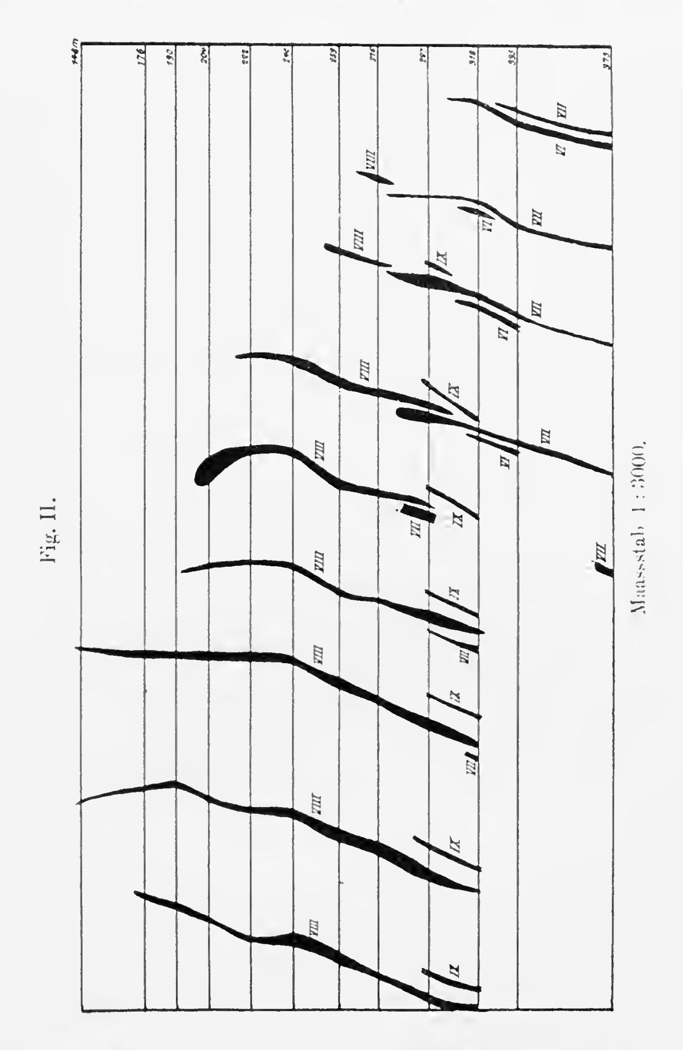



Fig. II.

nur ausnahmsweise findet es sich, dass das Erz hier ohne deutliche Grenzfläche in dasselbe übergeht oder, wie der Schmiedeberger Bergmann sagt, am Nebengestein angebrannt ist. In der Streich-

richtung findet indessen ein Uebergang in erzloses Gestein, eine Vertaubung, öfter statt.

Als Begleiter bevorzugt das Erz unzweifelhaft Kalk und Biotit- oder Hornblendeschiefer, und zwar meist so, dass es zwischen diese beiden Gesteinsvarietäten eingeschlossen ist. Das VII. Lager führt z. B. fast stets im Liegenden schwarze biotitführende Hornblendeschiefer, im Hangenden einen Kalk, der durch Einstäubung von Erz und Silicaten gestreift erscheint. Abweichungen von dieser Gewohnheit sind indessen nicht selten; namentlich wird das Bild verändert, wenn granatreiche Silicatgesteine auftreten, weil diese sich gelegentlich zwischen Kalk und Erz einschieben.

Das VI. Lager zeigt z. B. zur Zeit im Gesenk (395 m unter Tage) das folgende Profil:

Kalk,
Glimmerschiefer,
Erz,
Kalk,
Granatfels,
Erz,
sog. Grünstein (Salit- und Epidotreicher Schiefer).

Gelegentlich legt sich in das Erz eine Kalklage ein, so dass z. B. auf der 105-Lr.-Sohle das VII. Lager ein Profil ergiebt:

sogen. Grünstein,
Erz,
Kalk,
Erz,
Kalk,

oder umgekehrt, es legt sich noch ein schmales Schieferblatt zwischen Erz und Kalk z. B. (VIII. Lager, 165-Lr.-Sohle)

Kalk,
Schieferlage,
Erz,
Schiefer.

Abgesehen von diesen Ausnahmen ist indessen die Lage des Erzes zwischen Kalk und Schiefer unzweifelhaft die häufigste.

Man unterscheidet im Ganzen bei der Bergfreiheitgrube zehn Erzlager und bezeichnet sie vom Hangenden nach dem Liegenden als I., II. u. s. f., doch sind dieselben niemals alle gleichzeitig entwickelt, sondern die hangenderen liegen mehr im NO., die liegenderen mehr im SW.

Zwischen den Erzlagern finden sich Kalksteine, Schiefer und Silikatgesteine in buntem Wechsel. Das hangendste Glied bildet meist ein starkes Kalksteinlager, welches bis 10 m Mächtigkeit erreicht. Die liegende Schichtengruppe führt viel Schiefer und ist arm an Erzen.

Die Erze der einzelnen Lager sind etwas von einander ver-

Fig. III.

a b c d c d e

Profil durch das VIII. Lager auf der 135-Lachter-Sohle.

a) Kalkstein, streifenweise mit Silikaten imprägnirt;
b) Magnetit, parallelepipedisch sich absondernd;
c) Hornblendeschiefer, splittrig, magnetithaltig;
d) Magnetit, feinkörnig, fast dicht;
e) Hornblendeschiefer.

schieden, da sie bald grobkörniger, bald feinkörniger, bald chloritärmer, bald chloritreicher sind, bald mehr würflig, bald mehr schiefrig beim Brechen sich absondern, so dass ein geübtes Auge den Erzstufen schon ungefähr ansehen kann, von welchem Lager sie stammen. Eine Gesetzmässigkeit, etwa ein Abnehmen des Chloritgehaltes oder der Korngrösse vom Hangenden zum Liegenden, wie man sie früher abzuleiten suchte, scheint jedoch nicht vorhanden zu sein. Sehr charakteristisch sind auch für manche Lager

gewisse Zwischenmittel oder eine Zusammensetzung aus petrographisch etwas verschiedenen Erzlagen, wie es z. B. das VIII. Lager im Gebiete der 135-Lr.-Sohle zeigt (Fig. III).

Ganz ähnlich, wie die oben angegebene Profilserie, würde auch eine Serie äquidistanter Horizontalschnitte durch das Gebiet sich ausnehmen. Nur würde vielleicht etwas weniger häufiges Auskeilen der Lager stattfinden, dagegen würden die Biegungen noch schärfer und öfter auftreten. Die Windungen der Erzlager auf Bergfreiheitgrube im Einzelnen zu beschreiben, würde hier zu weit führen. Es sei nur erwähnt, dass nach SW. zu die Lager aus der nordsüdlichen Streichrichtung langsam umbiegen in eine mehr ostwestliche, offenbar im Zusammenhang mit der weiter südlich auftretenden allgemeinen Schwenkung der Erzformation.

Fig. IV.

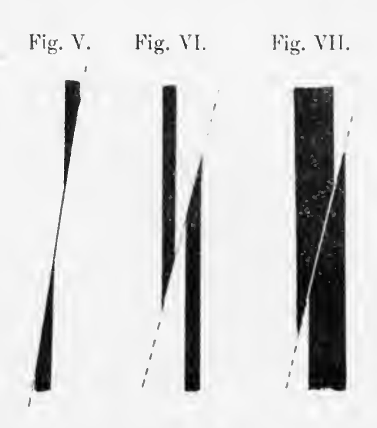


Einzelne Lager werfen sogar zuletzt einen rückläufigen Haken, wobei sie sich allerdings bald auskeilen. Die Fallrichtung wird dabei immer steiler und kippt zuletzt ins Gegentheil um, so dass keine steile Mulde entsteht, sondern die rückläufige Partie mit dem Hauptlagerzuge gleichsinnig fällt, wie die Fig. IV dies darstellt.

Ausser den mannigfachen Biegungen spielen im Gebiet der Bergfreiheitgrube auch Verwerfungen eine grosse Rolle. Beim Durchwandern der Grubenräume fallen sie allerdings zunächst wenig ins Auge, denn die Richtung der Dislocationsklüfte verläuft meist sehr spitzwinklig, oft sogar parallel zur Schichtung. Solche spitzwinklige Verwerfungen bilden bisweilen den Grund für ein scheinbares Auskeilen und sich wieder Aufthun der Lager, wie es so häufig auf allen Sohlen beobachtet wird. Die spitzwinklige Abschneidung des Erzkörpers erscheint als Auskeilung, der erzhaltige, wenige Centimeter mächtige Ausschram der Kluft, als

Fortsetzung des Erzhorizontes, und der Lagertheil jenseits der Verwerfung als neue Mächtigkeit des Lagers. (Fig. V). Auch das früher erwähnte Sichanlegen eines neuen Lagers im Hangenden oder Liegenden, wenn das alte sich auskeilt, ist vielleicht manchmal die Folge einer spitzwinkligen Verschiebung (Fig. VI). Endlich kann durch eine Dislocation unter spitzem Winkel zur Streichrichtung leicht der Umstand erklärt werden, dass die Lager häufig ins Hangende und Liegende kleine Spitzen aussenden, wie Fig. VII dies wohl genügend deutlich versinnbildlicht. Sicherlich die Folge complicirter Verwerfungserscheinungen ist eine Lagerungsform, welche auf der 145-Lr.-Sohle am südwestlichsten Punkt der Grube gefunden wurde. Hier bildet das Erz kleine plumpe Linsen von

Fig. V. Fig. VI. Fig. VII.



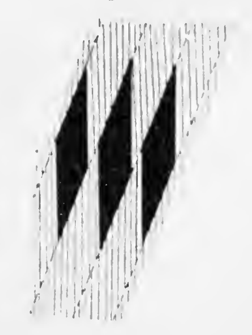
höchstens 3 oder 4 m streichender Länge und 1—2 m Mächtigkeit, die oft gegen das Nebengestein querschlägig begrenzt erscheinen, und in grösserer Zahl mit gleichem Streichen Seite an Seite im Kalkstein liegen. Eine starke mehrmalige Ueberschiebung, eine Art von Schuppenstructur, dürfte hier die einfachste Erklärung der Lagerung geben (Fig. VIII).

Die grossen Störungen, Biegungen und Dislocationen, werden im Felde der Bergfreiheitgrube im südlichen Theile mehr angetroffen als im nördlichen, und scheinen dabei einer Zone vom nördlichem Einfallen zu folgen, so dass sie sich dem mittleren Theile des Feldes mit zunehmender Teufe mehr und mehr nähern.

Eine ausgesprochene ziemlich querschlägige Verwerfung kennt man im nördlichen Gebiet in den oberen Sohlen. Hier folgt das sog. »Ort an der Kluft« eine Strecke weit einer deutlichen Quetschzone im Gestein, die mit kalkig glimmerigem Zermalmungsproduct erfüllt ist.

Von der ganzen Erzformation sind zur Zeit in grösserem Stile nur die Lager im Gebiete der Bergfreiheitgrube aufgeschlossen. Denselben dünnschichtigen Wechsel von Kalksteinen, Amphiboliten und Biotitschiefern, wie er in dieser Grube überall angetroffen wird, findet man aber auch in dem Hohlweg, welcher vom alten Kalkofen nach dem Jockelwasserthal hinüberführt. Sicher steht es ferner fest, dass auch im Gebiet der auflässigen Vulkangrube

Fig. VIII.



die Lagerungsverhältnisse sich von denen der Bergfreiheit nur wenig unterscheiden. Es giebt hier nach den alten Grubenrissen ein einziges Lager. Dasselbe hat bei grosser Mächtigkeit ein kurzes Streichen und sehr unregelmässige Form. Neben Schichtenbiegungen tragen auch hier mannigfache Verwerfungen zu der eigenthümlichen Form der Lagerung bei, wie man schon an den vielen Rutschflächen sehen kann, die fast keinem der Gesteinsstücke fehlen, welche man von der Halde dieser Grube aufliest. Auch über den Charakter der Erzformation zwischen Bergfreiheit und Vulkangrube, also dicht westlich vom Eglitzbach, haben wir einige Kenntniss. Hier wurde durch den alten Marthastolln ehedem die erzführende Zone durchquert. Wie ein altes, im Besitz der Berg-

freiheitgrube befindliches Profil lehrt, zeigte sich hier im Liegenden eine mächtige Zone von Kalk, im Hangenden eine solche von Hornblendeschiefer. Dazwischen traten 2 kleine Erzlager auf mit einem Zwischenmittel von unreinem, hornblendehaltigem Magnetit.

## 14. Kapitel.

## Die sulfidischen Erze.

Schon bei Besprechung der Magneteisenerze wurde erwähnt, dass dieselben oft durch Kiese verunreinigt sind. Schwefelmetalle treten jedoch nicht nur in den Eisenerzen auf, sondern sie sind ebenso verbreitet in den Kalksteinen, Amphiboliten und allen anderen Gliedern der Erzformation. Diese grosse Verbreitung in allen möglichen Gesteinen giebt dem Vorkommen der Kiese eine gewisse Selbstständigkeit, und es erscheint daher berechtigt, diese Mineralien gesondert von den einzelnen Gesteinsarten, in denen sie auftreten, zusammenfassend zu besprechen.

Man findet bei Schmiedeberg weitaus überwiegend Schwefelkies und Magnetkies. Arsenkies und Kupferkies spielen nur eine untergeordnete Rolle. Seiner Entstehung nach ist der Kies in den meisten Fällen zweifellos die jüngste unter den Mineralbildungen, wahrscheinlich ist dies sogar immer der Fall. Er findet sich in Adern oder Nestern, die theils unregelmässig in das Gestein eingesprengt sind, theils der Schieferung desselben folgen, und dann plumpe Linsen oder zarte Schmitzen bilden. Sehr oft ist er mit Calcit vergesellschaftet, und zwar stets mit jenem grosskrystallinen, bisweilen röthlich braun gefärbten, welcher schon bei Besprechung der Verunreinigungen des Erzes durch krystallinen Kalkstein unterschieden wurde. Dieser Kalkspath tritt besonders dann auf, wenn der Kies in grösseren Adern das Gestein durchsetzt, und ist offenbar entstanden durch eine Auslaugung und Wiederabsetzung des Kalkgehaltes, der in den meisten Nebengesteinen enthalten ist.

Ausserordentlich charakteristisch für das ganze Vorkommen der Kiese ist das in Fig. IX gegebene schematische Profil aus einem Querschlag zwischen dem VIII. und IX. Lager auf der 165-Lr.-Sohle, an welchem man deutlich sieht, wie die Sulfide das grob-

körnige Granatchloritgestein in unregelmässigen Adern durchziehen, und sich beiderseits ein Stück im anstossenden Magnetitlager fortsetzen. Auch an Handstücken auf der Halde kann man oft das aderförmige Vorkommen der Kiese, ihr Auftreten mit Calcit und ihr Eindringen als kleine Trümer ins Nebengestein beobachten.

Viel seltener als Kiesadern sind scharfe, einzelne Krystalle, meist allseitig ausgebildete Würfelchen, von Pyrit, welche etwas



Fig. IX.




Profil durch das VIII. und IX. Lager auf der 165-Lachter-Sohle.

a) Kalkstein:
b) Magnetit, etwas schiefrig (VIII. Lager):
c) Granat-Epidot-Gestein:
d) Unreiner Magnetit:
e) Biotitschiefer;
f) Magnetit mit schiefrigem Zwischenmittel (IX. Lager):
g) Kalkglimmerschiefer.
(Die schwarzen Adern sind Schwefel- oder Magnetkies.)

gleichmässiger in gewisse Gesteinsvarietäten, namentlich Schiefer, eingestreut liegen. In den feinkörnigen Pyroxengesteinen ist das Auftreten kleiner, bis 2 mm messender Pyritwürfelchen ganz gewöhnlich; im Hangendschiefer des IX. Lagers auf der 165-Lr.-Sohle wurden sogar Pyritwürfel von 4 cm Kantenlänge gefunden, und mit dem alten sog. Oberstolln wurde nahe der Granitgrenze ein grüner zersetzter Schiefer in der Erzformation angefahren, welcher so stark mit Kies und besonders mit Kupferkies imprägnirt war, dass man vorübergehend versucht hat, denselben abzubauen.

Auch mikroskopisch sind die Kiese in den Gesteinen sehr verbreitet und legen ebenfalls überall Zeugniss von ihrer späten

Entstehung ab. Deutlich gangförmiges Vorkommen des Kieses mit scharfen Salbändern ist allerdings u. d. M. nur selten nachweisbar, und wurde nur an einem der vesuvianhaltigen Gesteine erkennbar. Der Grund hierfür liegt in der starken metasomatischen Beeinflussung, welche die Sulfide überall auf die benachbarten Mineralien ausübten, und welche uns in allen Präparaten, in denen überhaupt Kies gefunden wurde, entgegentritt.

Die allerhäufigste Verdrängungserscheinung ist die, dass der Kies sich zunächst in die Fugen zwischen die einzelnen Pyroxenkörner hineinschiebt und weiterhin diese randlich zersetzt, so dass er wie ein engmaschiges Netz die einzelnen Körner umzieht. Oefters kann man deutlich sehen, wie dieses Eindringen des Kieses von kleinen das Präparat durchziehenden Klüften aus stattgefunden hat, z. B. an einem grosskörnigen, Pyroxen führenden Gestein aus dem Liegenden des VIII. Lagers. Hier tritt eine deutliche, mikroskopisch kleine Ader im Gestein auf, welche die benachbarten Pyroxene durch seitlich abgehende Apophysen umschliesst, und an deren Füllung sich neben Kies auch Calcit in nicht unbeträchtlicher Menge betheiligt.

Auch die Hornblende der Amphibolite wird meist von den Kiesen bloss äusserlich umschlossen. Nur selten dringen die Sulfide parallel der Spaltung in die Hornblende hinein, wie es z. B. bei den geschwefelten Erzen der norwegischen Erzlager so häufig beschrieben worden ist. Desto allgemeiner tritt dieser Fall beim Biotit auf, der bisweilen förmlich aufgeblättert erscheint durch keilförmige Erzpartien, die sich zwischen seine Blättchen hineinschieben. In dem biotitreichen Amphibolit im Liegenden des VI. Lagers aus dem tiefsten Theile der Bergfreiheitgrube kann man an dieser Eigenheit schon im durchfallenden Lichte den Kies vom Magnetit leicht und mit Sicherheit unterscheiden.

Der Kies hat die umgebenden Pyroxene nicht nur weggeätzt, sondern bisweilen hat er auch deutlich eine Umsetzung derselben in Epidot eingeleitet. In den oben beschriebenen Präparaten mit netzförmig vertheiltem Kies ist oft zu beiden Seiten der grösseren Kiesadern der gesammte Pyroxen in einen intensiv gelblichgrünen Epidot umgewandelt. Noch viel deutlicher tritt dies in manchen

Präparaten von Pyroxen führendem Biotitschiefer auf. Der Kies bildet hier inmitten des Gesteines einzelne Körner, deren secundäre Entstehung vielleicht zweifelhaft sein könnte, wenn nicht die meisten derselben von einer gelblichgrünen Aureole von Epidot umzogen wären.

## 15. Kapitel.

## Die sogenannten Riegel.

Eine der charakteristischsten Eigenheiten der Schmiedeberger Lagerstätten, welche selbst in den kürzesten Schilderungen derselben niemals unerwähnt bleibt, sind die mächtigen Gänge von grobkörnigem, pegmatitähnlichem Gestein, welche die Kalksteine, Amphibolite und Erzlager durchsetzen, und welche der Schmiedeberger Bergmann als Riegel zu bezeichnen pflegt.

Das Gestein derselben hat die Zusammensetzung eines Granites und besteht aus Quarz, Feldspath und Glimmer. Es unterscheidet sich aber in vielen wesentlichen Punkten von dem porphyrartigen Granit, zu dessen Ganggefolge es zweifellos gehört, ja selbst von den kleinen Aplit- und Pegmatitgängen, welche diesen letzteren und den ihn umgebenden Gneiss durchziehen. Vor allem fällt der ausserordentliche Reichthum an Feldspath auf bei ganz zurücktretendem, bisweilen sogar völlig fehlendem Glimmer, welcher sowohl Muskovit als Biotit sein kann. Mikroklin ist ausserordentlich selten, und Orthoklas tritt hinter dem Plagioklas manchmal sehr zurück. Der Quarz kommt in wechselnder Menge vor. Mikropegmatitische Verwachsung desselben mit Feldspath tritt nur in einigen kleinkörnigen, aplitähnlichen Modificationen auf.

Gewöhnlich sind die Riegel ausserordentlich grosskörnig, und zwar vor allem die weniger mächtigen. Die mächtigeren setzen sich meist aus einer feinkörnigen Mittelzone mit grosskörnigen Randzonen zusammen, wie wir dies schon an den Aplitgängen des porphyrartigen Granites kennen lernten. Besonders schön zeigt diesen Aufbau der gewaltige 2 m mächtige Riegel, welcher zur Zeit in dem Abbau auf dem VIII. Lager über der 175-Lr.-Sohle aufgeschlossen ist. Die hangende Randzone besteht hier aus weissen Orthoklasen von einer Kantenlänge der Spaltstücke

bis zu 4 cm, zwischen denen etwas Quarz und grünlicher, chloritisch zersetzter Glimmer ausgeschieden ist. Ganz ähnlich ist die liegende Randzone, welche noch weniger Quarz und etwas mehr Glimmer führt. Letzterer hat eine ausgesprochene Neigung durch Streckung seiner Tafeln nach einer Richtung mehr leistenförmige als tafelförmige Krystalle zu bilden. In beiden Randzonen wurde etwas violetter Flussspath beobachtet, meist als Ausfüllung kleiner Spältchen und Klüftchen, einmal auch als Einschluss in einem Feldspath, der dann in der Umgebung des Fluorites braungefärbt erscheint. Die mittlere Zone ist ein weisses feinkörniges Gestein, welches einem gewöhnlichen Quarzit ähnlich sieht.

U. d. M. erblickt man ein dicht gepacktes Gemenge von Plagioklas, Orthoklas und wenig Quarz. Die Orthoklase sind gedrängt voll Einschlüsse, die Plagioklase meist klar und einschlussfrei.

Ziemlich verbreitet sind grosse Apatite, deren Säulen jedoch meist in eine grössere Zahl kleiner Fragmente zersplittert sind. Eine gesetzmässige Verwachsung von Feldspath mit Quarz wurde hier nicht beobachtet.

Anders verhält sich in dieser Beziehung ein Riegelgestein vom sog. Ort an der Kluft, welches ein wesentlich grobkörnigeres Gemenge von fleischrothem Feldspath mit wenig Quarz und Glimmer darstellt. Hier ist mikropegmatitische Structur an einzelnen Stellen in sehr hohem Maasse entwickelt, und statt des Plagioklases waltet der Orthoklas entschieden vor.

Als extremster Typus finden sich Riegel, welche man kaum mehr als Pegmatite bezeichnen kann, sondern die man besser Feldspathgänge nennen möchte. Ein solches Feldspathband von 10—20 cm Mächtigkeit zieht sich einige Meter unter dem grossen Riegel auf der 175-Lr.-Sohle hin. Es besteht lediglich aus fleischrothem Orthoklas, der in grossen Individuen den ganzen Gang erfüllt.

Aus einem ähnlichen Riegel mag ein fleischrothes Feldspathgestein stammen, welches auf einer alten Halde der Bergfreiheitgrube gefunden wurde und durch die Theilnahme von Kalkspath an seinem Aufbau bemerkenswerth ist. Die Hauptmasse des Gesteines bildet u. d. M. ein grosskörniges Gemenge von Orthoklas,

Plagioklas, Quarz und sehr viel zerbrochenen plumpen Säulchen von Apatit. Stellenweise ist das Gestein wie durchtränkt von Calcit. An diesen Stellen tritt der Quarz stets in allseitig begrenzten hexagonalen Querschnitten mit schöner zonaler Anordnung schmutzigbrauner Einschlüsse auf. Man könnte daher den Kalkspath als Ausfüllung kleiner miarolitischer Hohlräume auffassen, welche das Gestein reichlich durchziehen; dass der Kalkspath aber z. Th. schon gleichzeitig mit den Quarzkrystallen ausgeschieden wurde, beweist ein sechseckiger Quarzquerschnitt, welcher in seinem Centrum einen grossen Einschluss von Calcit enthält.

Nicht unerwähnt darf es endlich bleiben, dass Traube[1]) das Vorkommen von Titanitkrystallen in den Schmiedeberger Pegmatiten anführt.

Die Lagerungsform der Riegel ist eine ausserordentlich einfache. Genau unter einander parallel, durchziehen sie als ebene, nahezu horizontale Platten die vielfach gewundenen und gestauchten Schichten der Erzformation. Ihr Streichen ist NS, ihr Fallen 14°—20° in Ost. Die Eintönigkeit der Lagerung wird nur unterbrochen durch Verwerfungen von einigen Metern Sprunghöhe, welche die Riegel sehr häufig durchsetzen. Auch hier erweist es sich, dass die meisten Verwerfungen parallel dem Schichtenstreichen verlaufen. Die plattenförmigen Pegmatitgänge werden daher in eine Anzahl linealartiger Streifen zerschnitten, deren Längsrichtung dem Streichen der steil aufgerichteten Schichten parallel geht. Innerhalb eines Erzlagers kann ein Riegel auf weite Strecken zu verfolgen sein, sowie man aber ein Stück ins Hangende oder Liegende des Erzes sich begiebt, ist er plötzlich von einer Verwerfung abgeschnitten.

Auf die Kalksteine und Schiefer, welche sie durchsetzen, haben die Riegel gar keine Wirkung ausgeübt. Weder makroskopisch noch mikroskopisch ist an den Kalksteinen, selbst wenn die Proben direct vom Contact entnommen sind, irgend welcher wesentliche Unterschied von den übrigen silicatführenden Kalken zu entdecken.

[1]) Traube: Die Mineralien Schlesiens. S. 231.

Die Entstehung der Riegelgesteine muss unter diesen Umständen recht räthselhaft erscheinen. Einer Auffassung derselben als gewöhnliche Granitapophysen widerspricht ihr abweichender petrographischer Charakter. Wenn sie pneumatolytischer Entstehung wären, (wie man dies von vielen Pegmatitgängen annimmt, und was in unserem Falle auch durch das Vorkommen von violettem Flussspath etwas wahrscheinlich gemacht wird), so müsste man wohl eine grössere Einwirkung auf das Nebengestein erwarten. Dieser Entstehung, ebenso wie einer Auffassung als einfache hydatogene Quarzfeldspathgänge widerspricht aber ferner die horizontale Lagerung, denn es ist undenkbar, dass horizontale Spalten von 2 m Mächtigkeit längere Zeit offen gestanden und sich erst allmählich mit Material gefüllt haben. Am wahrscheinlichsten ist daher immer noch eine flüssige Injection der Gesteinsmasse als eruptive Nachwirkung der Entstehung des porphyrartigen Granites

16. Kapitel.

## Die Entstehung der Gesteine in der weiteren Umgebung der Erzlager.

Auf Grund der geologischen Verhältnisse, die uns die Schmiedeberger Lagerstätten zur Zeit darbieten, und die in den vorhergehenden Kapiteln auseinandergesetzt sind, können wir versuchen, die Frage nach der Genesis der Erze zu beantworten. Diese kann jedoch nur in Verbindung mit der Genesis der umliegenden Gesteine erörtert werden.

Es ist also unbedingt nöthig, dass wir uns zunächst die geologische Entstehung des ganzen umgebenden Gebirgstheiles reconstruiren, dann erst können wir aus der Zusammenstellung der chemischen und dynamischen Processe, welche stattgefunden haben, uns denjenigen oder diejenigen heraussuchen, die wahrscheinlich zur Herausbildung der Schmiedeberger Magnetitlager geführt haben.

Die Schmiedeberger Lagerstätten bilden, wie wir sahen, ein Glied der krystallinen Schieferformation. Von den verschiedenen Theorien, welche für die Entstehung krystalliner Gesteine der archäischen Formation aufgestellt worden sind, kann hier nur die-

jenige in Betracht gezogen werden, welche annimmt, dass dieselben früher Gesteine derselben oder ähnlicher Art waren, wie sie noch jetzt die jüngeren Formationen zusammensetzen, und dass sie ihren krystallinen Bau und ihre jetzige mineralische Zusammensetzung erst im Laufe langer geologischer Zeiträume erhalten haben. Jede andere Theorie muss für frühere Zeiten andere gesteinsbildende Processe annehmen und muss dadurch ihre Hypothesen auf Gebiete verlegen, in denen weder ein strenger Beweis noch eine endgiltige Widerlegung jemals möglich erscheint. Welcher Art die Processe waren, welche ursprüngliche Sedimente und Effusivgesteine in krystalline Schiefer umwandelten, ist im Einzelnen noch unbekannt. Wahrscheinlich ist in unserem Falle der Verticaldruck auflastender grosser Schichtencomplexe und die dadurch bedingte Versetzung der Gesteine in eine bedeutende geothermische Tiefenstufe ein Hauptfactor gewesen.

Wenn man die Gesetze der Umbildung nicht kennt, kann man auch nicht sagen, welcher Art von normalen Gesteinen die jetzigen Schieferbänke entsprechen. Man könnte jedoch in unserem Fall vermuthen, dass die Schichtenfolge von Amphiboliten, Biotitschiefern und Kalksteinen einst ein Complex von Diabasen, Diabastuffen und Kalken gewesen sei, von derselben oder von ähnlicher Art, wie wir sie als normale, nicht metamorphe Gesteinsgruppen im Palaeozoicum vielorts beobachten. Namentlich der grosskrystalline Amphibolit von der Halde der Bergfreiheit macht sowohl mikroskopisch als makroskopisch ganz den Eindruck eines umgewandelten Gesteines der Diabas- oder Gabbrogruppe. Die Glimmerschiefer, welche weiter nach SW. zu die Fortsetzung der Erzformation bilden, werden wohl gewöhnlichen thonigen Sedimenten ihre Entstehung verdanken, während sich an den amphibolitreichen Schichten der Hangendserie vielleicht wieder basische Effusivgesteine betheiligen.

Zwischen die archäischen Schichten hinein wurde später ein gewaltiger Laccolith eines schwach turmalinführenden Granites injicirt. Derselbe bildete jedoch nicht einen unregelmässigen compacten Stock, sondern theilte sich in seitliche Injectionen und Intrusivlager, etwa wie man dies an dem Laccolith der La Plata

Mountains in Colorado beobachtet hat. Hierdurch wurden jene zungenförmigen Partien von den archäischen Sedimenten losgetrennt, welche jetzt die Glimmerschiefer-Einlagerungen im gestreckten Granit ausmachen. Ob die Erzformation dabei als ein abgerissener Theil der Kalkformation aufzufassen ist, welche uns in den Schiefern am Molkenberge entgegentritt (cfr. Kap. 8), muss zum mindesten zweifelhaft erscheinen, denn diese Kalksteine sind entschieden weniger krystallin als die der Erzformation und weichen auch durch ihren dolomitischen Charakter von denselben ab. Auch die Amphibolite des Gruben-Distriktes haben mit denen vom Molkenberg wenig Aehnlichkeit.

Wann die Intrusion des Granites stattfand, lässt sich nicht mit Bestimmtheit sagen, wir sprachen früher die Vermuthung aus, dass sie schon vor oder während der Umwandlung der archäischen Schichten in krystalline Schiefer stattgefunden haben dürfte. Der Druck der auflastenden Complexe zwang den Granit bei seiner langsamen Erstarrung theilweise zu einer primären Parallelstructur, und bedingte dann weiterhin seinen Uebergang in ein gleichmässig gestrecktes, gneissartiges Gestein, welches jetzt ein concordantes Glied der archäischen Formation zu sein scheint.

Alle bisher erwähnten Vorgänge spielten sich in den ältesten geologischen Zeiten ab, aus denen uns in den Gesteinen keine organischen Reste überliefert sind, welche uns die Möglichkeit einer genauen Zeitbestimmung gewähren. In die 2. Hälfte der palaeozoischen Zeit fällt dann die Aufwölbung des Riesengebirges und aller mit ihm verwandten Mittelgebirge. Die gewaltigen Schichtenbiegungen, welche alle älteren Formationen damals ergriffen, brachten die heutige steile und complicirte Lagerung der Schmiedeberger krystallinen Schiefer hervor. Zugleich hob sich im Centrum des Gebirges der Centralgranit heraus. Als eruptive Nachwirkungen dieser Periode sind wohl die grossen pegmatitähnlichen Gänge oder Riegel aufzufassen, welche die Schichten durchsetzen. Da diese zweifellos jünger sind als die Erzlager, so kann die Entstehung der Riegel und jeder andere Process, der noch später die Gesteine beeinflusste, an der Genesis der Erze keinen Antheil mehr haben.

17. Kapitel.

## Die Entstehung der Erzlager.

Aus vorstehender Zusammenfassung können wir fünf Möglichkeiten für die Genesis der Schmiedeberger Erzlager annehmen:

1. Die Erze können als solche ein normales, durch Sedimentation entstandenes Glied der krystallinen Schiefergruppe sein.
2. Die Erzlager können bei der Umbildung der archäischen Gesteine in krystalline Schiefer (bei der Regionalmetamorphose) entstanden sein oder ihre jetzige Natur erlangt haben.
3. Die Erze können ein Contactproduct des älteren, archäischen Granites sein.
4. Die Erzlager können ihre Entstehung den dynamometamorphen Vorgängen verdanken, welche die Zusammenfaltung der Gesteine höchst wahrscheinlich begleiteten.
5. Die Erze können ein Contactproduct des jüngeren porphyrartigen Granites sein.

Ausgeschlossen ist wohl von vornherein ein 6. Fall, nämlich der, dass die Erze eruptiver oder hydrothermaler, gangartiger Entstehung sind.

Der erste Fall, dass die Magneteisenerze direct als echtes Sediment in archäischer Zeit entstanden sind, ist schon deshalb sehr unwahrscheinlich, weil wir in jüngeren Schichten kein Beispiel des Absatzes compacter Magneteisenerze aus dem Wasser kennen. Wir können nur annehmen, dass sich früher Spatheisenstein oder Brauneisenstein oder ein anderes Eisenerz absetzte, und müssen dann erst nach dem Process suchen, welcher diese Erze in Magnetit verwandelte.

Ganz anders steht es mit der Möglichkeit einer regionalmetamorphen Entstehung. Die Schmiedeberger Lager zeigen eine frappante Aehnlichkeit mit gewissen schwedischen Magneteisenerz-

lagerstätten, die als echte Glieder der krystallinen Schieferformation aus irgendwelchen eisenhaltigen Sedimenten dort hervorgegangen sein mögen.

Diese Aehnlichkeit ist auch der Grund dafür, dass das Schmiedeberger Magneteisenerz-Vorkommen bisher von den meisten Forschern den schwedischen Lagerstätten angegliedert wurde. Auch R. Beck[1]) theilt in seiner Erzlagerstätten-Lehre diese Anschauung, weist aber darauf hin, dass unsere Kenntniss dieser Erzschätze noch zu mangelhaft sei, um ein definitives Urtheil über die systematische Stellung Schmiedebergs zu fällen.

In der That sind die grobkörnigen Kalksilicatgesteine ganz analog den sogen. Skarnen der schwedischen Magnetitlinsen, und die Schilderung, welche Törnebohm[2]) z. B. von gewissen Skarnen der Persberger Gruben giebt, könnte man ohne Weiteres auf die analogen Vorkommen von Schmiedeberg übertragen; die Worte lauten in deutscher Uebersetzung:

»Seiner Hauptmasse nach wird der Skarn im Allgemeinen von einem hellgrünen oder schwarzgrünen Amphibol- oder Pyroxenmineral gebildet. In gewissen Skarnlagern ist dieses Mineral dunkelgrüne, bisweilen strahlsteinartige Hornblende, und das Gestein hat dort gewöhnlich eine etwas schiefrige Structur, in anderen wieder ist es ein hellgrüner Pyroxen, dem Omphacit ähnlich . . . . . Ein anderes Mineral, welches als ein wesentlicher Bestandtheil in einem Theil der Skarnlager, und gerade in den wichtigsten, auftritt, ist Granat . . . . . . ausser Granat enthält der Pyroxenskarn fast stets Epidot in grösserer oder geringerer Menge, sowie bisweilen auch etwas Kalkspath und Quarz.«

Aber dennoch erscheint die Aehnlichkeit äusserlich, und wenn wir in den Kalksteinen, allerdings meist nur mikroskopisch, Vesuvian, Spinell, Skapolith, Titanit und sogar Fluorit finden, so müssen wir uns doch wohl sagen, dass eine contactmetamorphe Entstehung wahrscheinlicher ist und dass die Aehnlichkeit mit Persberg nur ein neuer Beweis ist für die enge Verwandschaft, welche

[1]) Beck: Lehre von den Erzlagerstätten. Berlin 1901. S. 79.

[2]) Törnebohm: Geognostisk Beskrifning öfver Persbergets Grufvefällt. Stockholm 1875. S. 4.

contactmetamorphe und regionalmetamorphe Bildungen oft mit einander haben.

Für die Contactmetamorphose spricht ferner die unmittelbare Nähe des porphyrartigen Granites, an welche das Vorkommen der Erze gebunden scheint, und das Vorkommen von Andalusit in den nahegelegenen Gneissen am Wochenbett. Weiter kann auch die grosse Aehnlichkeit der kleinkörnigen, titanitführenden Pyroxengesteine mit den contactmetamorphen Kalken an der Weesensteiner Papierfabrik (siehe Kapitel 11) als ein Argument für diese Art Genesis angeführt werden.

Es könnte nun, wie wir aus dem Vorstehenden sahen, eine Contactwirkung des archäischen, oder des porphyrartigen, carbonischen Granites vorliegen. Ersteres muss jedoch als durchaus unwahrscheinlich bezeichnet werden, denn die Contactproducte müssten dann eine nachträgliche Regionalmetamorphose erlitten haben und Mineralien, wie Vesuvian und Skapolith würden voraussichtlich dabei nicht als solche erhalten geblieben sein, sondern sich in andere, haltbarere Silikate umgewandelt haben (Biotit, Granat u. s. w.), wie wir sie bei der Regionalmetamorphose meist entstehen sehen. Vor Allem aber müssten dann dieselben Contactwirkungen auch an den Kalklinsen vom Pass nachweisbar sein, wo jedoch ausser einer geringen Epidotisirung keinerlei charakteristische Neubildung zu entdecken ist.

Eine dynamometamorphe Entstehung der jetzigen Natur der Erzlager ist schon desshalb unwahrscheinlich, weil man eine derartige Entstehung von Eisenerzen bisher noch nicht kennt, wenn man etwa von dem gänzlich abweichenden Vorkommen an der Windgälle absieht, wo Eisensilicatoolithe durch Zusammenpressen zu Eisenglimmerschiefern geworden sind. Auch eine Abhängigkeit des Eisenreichthumes der Lager von der Intensität der Faltung ist nirgends nachzuweisen, während die dynamometamorphe Entstehung eine solche fordern würde.

Die Contactmetamorphose kann auf zweierlei Art zur Herausbildung der Magnetitlager geführt haben. Es können sedimentäre Eisenerze in Magneteisenerz verwandelt worden sein, oder es kann durch einen hydrochemischen Austausch der Eisengehalt der

Amphibolite sich in den Kalksteinen angesiedelt und concentrirt haben.

Bei einer Umwandlung von früheren echt sedimentären Lagern müssen in erster Linie Spatheisensteinlager in Betracht gezogen werden, denn vorwiegend diese und in viel geringerem Masse die Eisenoxydsedimente gehen, wie VOGT[1]) gezeigt hat, bei Regional- oder Contactmetamorphose in Magnetit über. Das Zusammenvorkommen mit Kalksteinen erklärt sich dann sehr leicht. Die silicatführenden Kalksteine entsprechen thonig-sandigen Kalken, die Kalksilicatgesteine können kalkige Thongesteine oder Sandsteine gewesen sein. Völlig unerklärt bleibt indessen hier das häufige Auftreten der Erze an der Grenze von Kalk und Amphibolit, sowie vor Allem die Vertaubung der Magneteisenerzlager durch Aufnahme von dunkelgrünem Biotit oder Chlorit.

Diese letzteren beiden Eigenheiten werden uns aber sofort leicht verständlich, wenn wir annehmen, dass die chemischen Processe denen ähnlich waren, welche wir vielen Ortes beobachten, wo Diabase mit Kalk in Berührung treten. Hierbei ist nämlich oft eine Auslaugung des Eisengehaltes und eines Theiles der Kieselsäure aus den Diabasen eingetreten, und es haben sich oxydische Eisenerze und Kalksilicate neu gebildet.

Schon GÜRICH hat in seinem Führer durch das Riesengebirge[2]) auf die Aehnlichkeit der Schmiedeberger Lager mit solchen Begleitern der diabasischen Eruptivmassen hingewiesen, wobei in unserem Fall an die Stelle der Diabase und Diabastuffe die Amphibolite und Biotitschiefer getreten wären. Einen solchen Austausch zwischen Kalksteinen und Diabastuffen unter Wirkung der Contactmetamorphose hält auch Prof. Dr. BECK[3]) bei der Entstehung der Erzlagerstätten von Berggiesshübel für möglich.

Es scheint daher auch für unseren Fall berechtigt anzunehmen, dass vielleicht nur zum geringen Theil schon vor dem Durchbruch

[1]) VOGT: Die Eisenerzlager von Dunderlandsthal. Zeitschr. f. pract. Geol. 1895, S. 37.

[2]) l. c. S. 22.

[3]) BECK: Erläuterungen z. geol. Specialkarte v. Sachsen. Sect. Berggiesshübel S. 60.

des porphyrartigen Granites eigentliche Eisenerze vorhanden waren, dass vielmehr, angeregt von Contactwirkungen, durch eine Auswanderung der Kieselsäure aus den Amphiboliten und Biotitschiefern in den Kalkstein der Eisengehalt der ersteren sich concentrirte und zur Herausbildung von Magnetitlagern führte, welche dann natürlich von Chlorit und Biotit verunreinigt sind, und durch Ueberhandnehmen dieser Silicate in Biotitschiefer und verwandte Gesteine übergehen.

## 18. Kapitel.

## Die geologischen Veränderungen nach der Bildung der Erze.

Zum Schluss mögen noch kurz diejenigen geologischen Vorgänge erwähnt werden, welche nach der Herausbildung der Erzlagerstätten sich ereignet haben.

Wir hatten gesehen, dass die Riegel, die wahrscheinlich als eine Nachwirkung der Graniteruption aufzufassen sind, bereits jünger sind als die Erzlager. Ebenfalls eine Nachwirkung der Graniteruption, allerdings eine viel spätere, hydrothermale, könnte die Entstehung des kleinen Erzganges sein, welcher in der Nähe von Arnsberg aufsetzt und in der Grube Redens Glück früher abgebaut wurde. Ferner dürfte der schmale Flussspathgang, der auch Molybdänglanz führte, und der weiter oben am Gehänge des Molkenberges aufsetzt, hierher gehören. Vielleicht sind auch die Kiese, welche auf der Bergfreiheitgrube sämmtliche Gesteine in feiner Vertheilung meist als Aederchen durchsetzen, gleichzeitig mit den Arnsberger Erzgängen entstanden, sicher ist, dass sie jünger sind als die Magneteisenerze und die mit demselben zugleich entstandenen Kalksilicate.

Bald nach der Eruption des Centralgranites mag die Denudation und Abhobelung des alten Gebirgsmassives begonnen haben. Sie hat die ganze mesozoische Periode über fortgedauert, ohne dass irgend welche tiefgreifenden Vorgänge das einmal entstandene Bild der Schichtenlagerung verändert haben.

Erst in der Tertiärzeit hat die Entstehung der grossen

Bruchlinien den riesengebirgischen Schichtenbau wieder bedeutend beeinflusst. Aus dieser Zeit der Dislocationen stammen gewiss die vielen kleineren Verwerfungen, welche das Schmiedeberger Erzgebiet durchsetzen.

Nicht allzulange nach dem Hauptacte dieser Bewegung begann die Eiszeit, und der grösste Theil von Europa bedeckte sich mit Inlandeis. In unserem Gebiet haben diese grossen Ereignisse jedoch wenig Spuren hinterlassen. Die nordische Eisdecke mag sich nicht bis in den Winkel zwischen dem Landeshuter und dem Schmiedeberger Kamm hinein erstreckt haben, und die Wirkungen der eigenen Gletscher, die dem Gebirge damals gewiss nicht fehlten, sind durch die Bewegungen des Gehängeschuttes an den steilen Abhängen völlig wieder zerstört worden.

Während der Tertiärzeit und des Diluviums nahm natürlich die Einebnung des Gebirges weiter ihren langsamen Fortgang. Dass in nicht allzufrüher Zeit noch die landschaftlichen Verhältnisse wesentlich andere gewesen sind, beweist der Umstand, dass in einer ganz unbedeutenden Thalmulde, die sich vom Leuschnerberg nach Dittersbach hinab erstreckt, auffällig viele und grosse Blöcke eines Granites liegen, wie er sonst nur jenseits des Kammes angetroffen wird.

Wahrscheinlich hat sich hier, als der Landeshuter Kamm noch wesentlich höher war, ein grösseres, wasserreiches Thal nach der Gegend von Dittersbach hinab erstreckt.

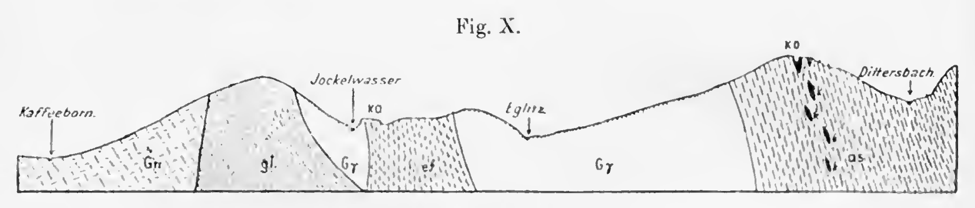
Von der Abtragung sind natürlich auch die Erzlager betroffen worden und haben an ihrem Ausstrich unter der Einwirkung der Atmosphärilien, einen besonderen Charakter, eine »Hutbildung« angenommen. Dies mag es erklären, dass in älteren Schriften unter den Schmiedeberger Erzen auch Rotheisenerz erwähnt wird, welches bekanntlich das Oxydationsproduct des Magnetits an der Erdoberfläche darstellt.

Auch Azurit und Malachit, welche TRAUBE[1]) unter den Schmiedeberger Mineralien erwähnt, können nur am Ausgehenden einer mit Kupferkies imprägnirten Gesteinsschicht sich gefunden haben.

[1]) l. c. S. 25 u. 140.

Heutzutage sind die Ausstriche der Erzlager nicht mehr zu sehen. Theils sind sie abgebaut, theils sind sie bei dem Absturz der uralten Weitungsbaue in die Tiefe gebrochen. Bei diesen Einstürzen, die mehrfach sehr bedeutenden Schaden anrichteten, sind auch die benachbarten Gesteine oft nachgesunken, kleine Bergrutschungen haben sich gebildet, und der Ausstrich der Erzformation erscheint stellenweise nur als ein wüstes Chaos von Halden und Einsturztrichtern.

Fig. X.



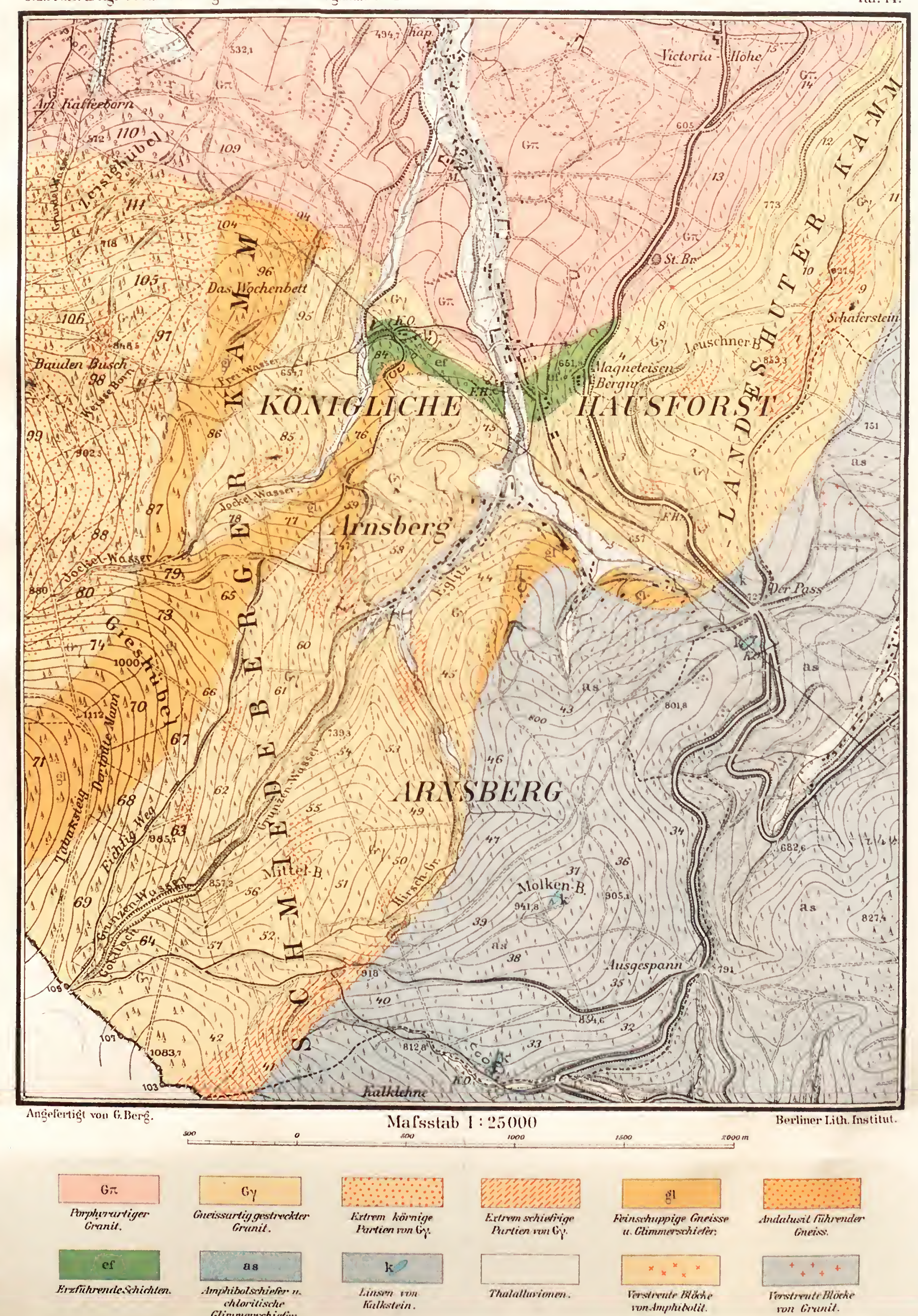

Geologisches Profil vom Kaffeeborn über den Pass bis zu den letzten Häusern von Städtisch-Dittersbach.

Maassstab: { 1 : 37500 für die Längen.
1 : 15000 » » Höhen.

So hat hier die menschliche Thätigkeit die jüngsten Veränderungen in der Lagerung der Schichten verursacht und bildet, wie so oft, den letzten bescheidenen Abschluss des geologischen Bildes, dass sich vor unseren Augen entrollt.

# Die Magneteisenerzlager von Schmiedeberg im Riesengebirge.






Angefertigt von G. Berg.

Mafsstab 1 : 25000

Berliner Lith. Institut.

| Signatur | Erklärung |
|---|---|
| Gπ | Porphyrartiger Granit. |
| Gγ | Gneissartig gestreckter Granit. |
| | Extrem körnige Partien von Gγ. |
| | Extrem schiefrige Partien von Gγ. |
| gl | Feinschuppige Gneisse u. Glimmerschiefer. |
| | Andalusit führender Gneiss. |
| ef | Erzführende Schichten. |
| as | Amphibolschiefer u. chloritische Glimmerschiefer. |
| k | Linsen von Kalkstein. |
| | Thalalluvionen. |
| | Verstreute Blöcke von Amphibolit. |
| | Verstreute Blöcke von Granit. |



# Inhaltsübersicht.

# Ueber Gletschertöpfe im Bitterfelder Kohlenrevier.

Von Herrn **O. Riedel** in Bitterfeld.

Das Bitterfelder Braunkohlenrevier erstreckt sich westlich der Stadt Bitterfeld nach den Städten Delitzsch, Brehna und Zörbig zu. Die Ausdehnung des Bergbaues ist daraus zu ersehen, dass in 12 Gruben jährlich etwa 4 Millionen Cubikmeter Deckgebirge entfernt werden, um etwa ebensoviel Cubikmeter anstehende Kohle zu liefern, theils zum directen Versandt, theils zu den etwa 30 Briketpressen oder direct in die Feuerungen grosser Fabriken, besonders elektrochemischer. Weil der ganze Abbau als Tagebau betrieben wird, lässt sich die Lagerung der einzelnen Schichten sehr schön verfolgen, da man in 12 Gruben zu gleicher Zeit Beobachtungen anstellen kann.

Als Liegendes wird überall ein typischer Dünensand gefunden, dessen Hügelketten bis 3 Meter hoch sich von NO. nach SW. erstrecken, also dem Verlauf des Kohlenbeckens entsprechend. Die aufgelagerte Braunkohle hat eine sehr gleichmässige Mächtigkeit von durchschnittlich 9 Meter und wird von einem Thonlager von etwa 3 Meter an der stärksten Stelle überlagert, worauf die sehr verschieden, 5—12 Meter, starken glacialen Ablagerungen folgen und schliesslich eine relativ sehr schwache nur etwa 0,50 Meter starke Kulturschicht.

Da der Thon theilweise zur Ziegelei resp. Thonrohrfabrikation Verwendung findet, werden einzelne Lager besonders guter Qua-

lität vorsichtig von den auflagernden Glacialschichten befreit, wobei sofort eine eigenthümliche Formation der Oberfläche auffällt (Fig. 1).

Fig. 1.

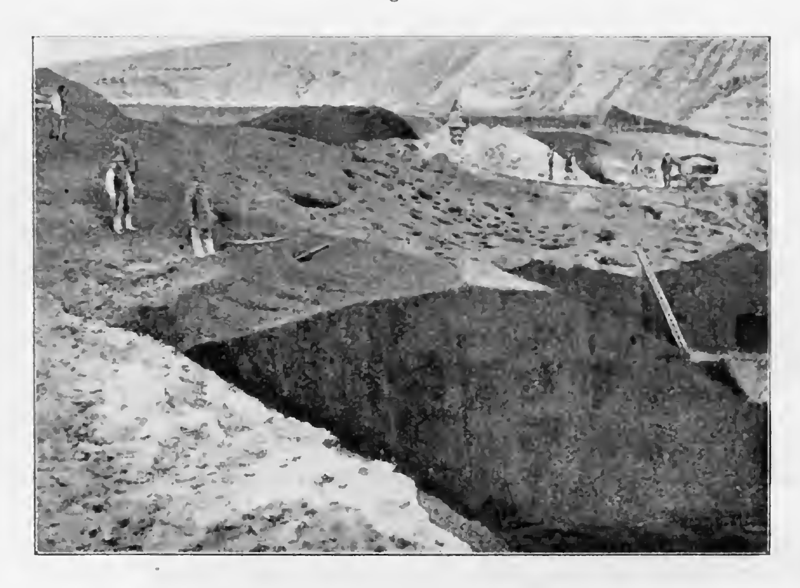


Dieselbe ist fast nie glatt, sondern Löcher verschiedener Grösse von eigenthümlich runder resp. länglicher Form, wenn mehrere in einander fliessen, bedecken die Oberfläche. Die Ränder sind flach im Norden, scharf abfallend und meist unterminirt im Süden. Man hat das Gefühl, dass eine drehende Gewalt, die von Norden gekommen ist, die Löcher ausgedreht hat. Angefüllt sind sie meist mit feinem Sand resp. gröberem Material, grössere Steine werden selten darin gefunden. Die Tiefe ist verschieden und hängt augenfällig von der Neigung der Flächen ab. Gehen die Löcher mehr in die Tiefe, so verschwindet der Thon schliesslich völlig und die Löcher setzen sich fort auf die darunter lagernde Kohle. Hier finden wir die Löcher ebenfalls in sehr verschie-

dener Grösse, aber die Kohle wird an ihrer Oberfläche auch verwandelt; die Löcher sind angefüllt mit fein zerriebener Kohle, die für den Gebrauch untauglich ist und von den Gruben als sogenannte Schmierkohle als werthlos entfernt werden muss, ehe die Kohle abgebaut wird.

Man kann an der Oberfläche des blossgelegten Kohlenflötzes sofort feststellen, ob dasselbe noch von tertiärem Thon über-


Fig. 2.



lagert gewesen ist oder ob die darüber hinweggegangenen Gletscher den Thon abgerieben haben und dann ihre Thätigkeit auf der Kohle fortgesetzt haben.

Im ersteren Falle ist die Oberfläche des Kohlenflötzes völlig glatt und findet man auf derselben noch sehr gut erhalten die abgebrochenen Stämme der letzten Vegetationsperiode, manchmal noch im Verbande stehend, der einem dichten Waldbestand entspricht, die Stämme bis über 2 Meter im Durchmesser. Dazwischen liegen die umgeworfenen Stämme bis auf 40 Meter Länge zu verfolgen; auch viele noch gut erhaltene Nadeln werden ge-

funden und in Schwefelkies verwandelte Früchte, während die Unterfläche des Thons manchmal sehr hübsche Abdrücke von Laub- und Nadelhölzern zeigt.

Hat kein tertiärer Thon die Oberfläche geschützt, so sieht man dieselbe von Löchern, wie auf Abb. 2, in grosser Menge bedeckt, deren Richtung aus den hineingesteckten Stöcken zu ersehen ist (die Leute blicken nach Süden). Eine derartige An-



Fig. 3.



ordnung der Löcher entspricht einem langsamen Ansteigen des Flötzes. Bei starkem Steigen des Flötzes nehmen die Löcher eine Tiefe bis zu 4 Meter und einen dem entsprechenden Umfang an, wie auf Bild 3, wo der Herr, der nach Westen sieht, in einem derartigen Loche steht.

Es handelt sich zweifellos um Strudellöcher aus der Eiszeit, deren Vorhandensein man öfters auch an Durchschnitten der verschiedenen Schichten der Glacialablagerungen feststellen kann.

Die Photographien stammen aus dem Jahre 1897.

# Transgressionen im oberen Jura am östlichen Deister.

Von Herrn **Wilhelm Wunstorf** in Berlin.

In der Arbeit über »Die geologischen Verhältnisse des Osterwaldes, kleinen Deisters und Nesselberges«[1]) habe ich über Transgressionen im oberen Jura am Ostrande des Osterwaldes und bei Völksen am Deister berichtet. Später hatte ich wiederholt Gelegenheit, in der Umgebung von Völksen, die infolge des Steinbruchbetriebes viele gute Aufschlüsse bietet, genauere Untersuchungen anzustellen, die noch dadurch erleichtert wurden, dass die Steinbruchswände besser zugänglich waren als bei den ersten Besuchen. Den schönsten Aufschluss bietet zur Zeit der zweite Steinbruch östlich der hannoverschen Chaussee am Nordostausgang des Dorfes, der sogenannte Köhne'sche Steinbruch, dessen Wand in beigegebener Skizze dargestellt ist, und auf den ich mich im folgenden hauptsächlich beziehen muss. Mehr oder minder lassen sich die beschriebenen Verhältnisse auch in den übrigen Steinbrüchen beobachten, welche sich in grosser Anzahl, theils verfallen, theils noch im Betriebe, vom Lanseberg bis zur alten hannoverschen Chaussee hinziehen.

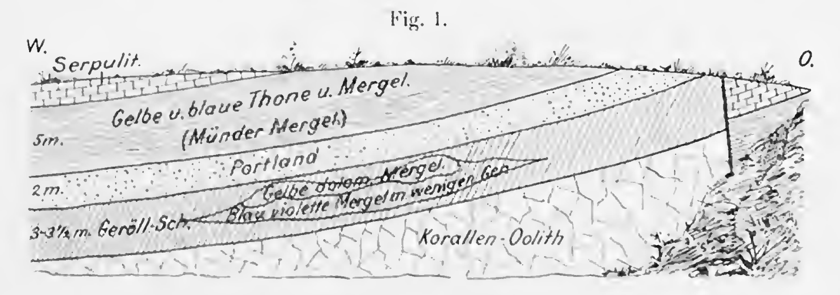
Der Steinbruchbetrieb geht im wesentlichen um in den Bänken des Korallenooliths. Abweichend von der Entwicklung im grössten Theil des übrigen Nordwestdeutschlands ist er hier von durchweg groboolithischer Structur, enthält keine Dolomit-

[1]) Dieses Jahrbuch für 1900, S. 26.

einlagerungen und zeichnet sich durch grosse Reinheit aus. Nach den von den Völksener Kalkwerken gütigst zur Verfügung gestellten Analysen des Herrn Dr. Schwarz in Hannover enthielten aus verschiedenen Lagen entnommene Kalksteinproben 97,05—98,42 pCt. kohlensauren Kalk. Fossilien sind nur in den höchsten Bänken etwas häufiger, und zwar finden sich dort neben Korallen hauptsächlich mehrere Zweischaler.

Nach Struckmann beträgt die Mächtigkeit des Korallenooliths bei Völksen rund 15—20 m[1]); wahrscheinlich hat er aber noch einen Theil der Heersumer Schichten zu dieser Zone gestellt.

Fig. 1.




Skizze der Steinbruchswand im Köhne'schen Steinbruch bei Völksen am Deister.

Das Hangende des Korallenooliths bilden grünliche bis weisslichgraue, thonige Mergel, welche in einzelnen Schichten in festere Bänke übergehen können und angefüllt sind mit Geröllen von Erbsen- bis Faustgrösse. Die ganze Schichtengruppe möchte ich hiernach als Geröllschichten bezeichnen. Die Gerölle bestehen aus einem meist dichten, nur hin und wieder undeutlich oolithische Structur zeigenden, hell- bis dunkelgrauen, seltener röthlichgrauen Kalk.

Bei Völksen und östlich vom Dorfe sind an der Basis dieser Schichten zahlreiche Fossilien des Korallenooliths vorhanden. Neben

[1]) Struckmann, »Oberer Jura der Umgegend von Hannover« Hannover, 1878, und »Geognostische Studien im östlichen Deister« im 27. und 28. Jahresbericht der naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover.

Stacheln von *Cidaris florigemma* Phill. und *Hemicidaris intermedia* Flem. sp. findet man sehr häufig *Rhynchonella pinguis* A. Roem., dickschalige Ostreen, Bruchstücke von Lima- und Pecten-Arten. Fast alle Fossilien zeigen aber Spuren einer Zertrümmerung oder Abrollung; die *Cidaris*-Stacheln sind zum grössten Theil zerbrochen, auch wohl wieder verkittet, die Rhynchonellen findet man nur selten unverdrückt, andere Fossilien sind fast nur in Bruchstücken erhalten geblieben. Der übrige Theil der Zone scheint frei von Versteinerungen zu sein; weder in den thonigen Mergeln, noch in den Geröllen habe ich bis jetzt eine Spur von Thierresten finden können. Es war deshalb auch nicht möglich einen Schluss auf die Herkunft der Gerölle zu machen.

Westlich von Völksen sind die Fossilien des Korallen-Ooliths an der Basis der Geröllschichten nicht vorhanden; wohl aber konnte ich in höheren Schichten der Gruppe im Steinbruch östlich der alten hannoverschen Chaussee Steinkerne von *Pronoë Brogniarti* Roemer, *Pronoë nuculaeformis* Roemer und *Trigonia* sp. sammeln, Zweischaler, welche nicht für einen bestimmten Kimmeridge-Horizont leitend sind. Gerölle treten nur in einzelnen Lagen auf, hin und wieder vergesellschaftet mit unbestimmbaren verkohlten Pflanzenresten; dagegen bilden wulstige, dichte, hellgraue Kalke oft förmliche Bänke.

In mehreren Steinbrüchen liegen in den grünlich-grauen Geröllschichten scharf abgegrenzte, an Geröllen ärmere, linsenförmige Partien von violetten, thonigen Mergeln, welche in ihrem oberen Theil Nester von hellgelben, dolomitischen Mergeln ohne Gerölle einschliessen.

Die Mächtigkeit dieser Schichtengruppe beträgt an der alten hannoverschen Chaussee 5—8 m, bei Völksen 2—3 m.

Nach oben sind die Geröllschichten scharf begrenzt gegen deutlich geschichtete, in den obersten Lagen zu plattiger Absonderung neigende, dichte bis feinoolithische, graue und gelblichgraue Kalkbänke, deren Mächtigkeit bei Völksen 1—2 m beträgt, nach W aber beträchtlicher wird. In ihnen konnte ich im Köhne'schen Steinbruch schlecht erhaltene Steinkerne von *Modiola*

sp. und *Corbula* sp. sammeln; andere unbestimmbare Zweischaler sind auf den Bruchflächen zu erkennen. Den Fossilien und der petrographischen Beschaffenheit nach stelle ich diese Bänke zum Portland, ohne zu entscheiden, ob sie als Eimbeckhäuser Plattenkalke oder Gigas-Schichten anzusehen sind.

Die Geröllschichten würden danach die Kimmeridge-Gruppe anderer Gegenden, vielleicht auch einen Theil des Korallenooliths vertreten. Wir müssen sie ihrer Beschaffenheit nach als Abrasionsproduct und die Gerölle als Reste der durch die Abrasion zerstörten Schichten auffassen. In wie weit die Horizonte des Kimmeridge und des Portland vorhanden gewesen sind, lässt sich nicht entscheiden. Von Völksen ab nach W. hat die Abrasion die Bänke des Korallenooliths nicht mehr erreicht.

Die Kalkbänke des Portland werden überlagert von in der nächsten Umgebung von Völksen 5 m mächtigen, thonigen, gelben und graublauen, schwach schiefrigen Mergeln, welche einige dünne, stark eisenschüssige Schichten und nahe der oberen Grenze eine 0,10 m starke Lage von krystallinischem Kalk enthalten. Diese thonigen Mergel bilden das Liegende von plattigen, gelben Kalken, welche angefüllt sind mit Röhren von *Serpula coacervata* Blum, und sind sonach Vertreter der Münder Mergel. Nach W — schon an der alten hannoverschen Chaussee — stellt sich auch bald die sonst für sie charakteristische rothe Farbe ein. Struckmann giebt als Mächtigkeit derselben bei Völksen 2—3 m, weiter westlich am Bielstein 4—6 m an[1]). Dem Anschein nach hat er jedoch bunte Mergel, welche auch hier, wie am Osterwald und am Hils[2]) im Serpulit auftreten, als Münder Mergel gedeutet, denn die schon erwähnten gelben, plattigen Kalke des untersten Serpulits sind in seinem Profil von Völksen nicht enthalten. Nach W nimmt die Mächtigkeit bedentend schneller zu, als er angegeben hat; die scheinbar geringe Mächtigkeit am Bielstein und nördlich der

[1]) Struckmann, »Die Wealdenbildungen der Umgegend von Hannover«. Hannover 1880.

[2]) Koert, »Geologische und palaeontologische Untersuchung der Grenzschichten zwischen Jura und Kreide an der Südwestseite des Selter«. Göttingen 1898.

Sammkeköpfe östlich vom Forsthaus Köllnischfeld ist auf streichende Verwerfungen zurückzuführen.

Das Hangende der Münder Mergel bildet der Serpulit, von dessen tieferen Schichten z. Z. nur die erwähnten plattigen Kalke aufgeschlossen sind, dessen höhere Bänke aber von Struckmann ausführlich beschrieben worden sind[1]).

Die Entwicklung des weissen Jura von den Heersumer Schichten bis zum Serpulit ist also insofern verschieden von der im grössten Theil des übrigen Nordwestdeutschlands, als der Korallenoolith schon eine abweichende Ausbildung zeigt, die Kimmeridge-Gruppe und vielleicht ein Theil des Portland durch Geröllschichten vertreten werden, und die Münder Mergel nur in ganz geringer Mächtigkeit vorhanden sind. Erklären lassen sich diese Verhältnisse nur durch Annahme von Bewegungen der Erdrinde während der Ablagerung dieser Schichten, wobei es zu Strandverschiebungen und Faziesverschiedenheiten gekommen ist.

Die Schichtenlücke im Hangenden des Korallenooliths wird von Westen nach Osten grösser; die Portlandkalke und Münder Mergel nehmen in derselben Richtung schnell an Mächtigkeit ab; es scheint daher fast, als ob die Achse der Bewegungen eine ungefähr nord-südliche Richtung gehabt hat, was sich auch aus der Entwicklung des weissen Jura am Osterwald folgern lässt. Hoyer erwähnt in seiner jüngst erschienenen Arbeit über »die geologischen Verhältnisse der Umgegend von Sehnde«[2]), dass bei Hannover »Neokom-Schichten transgredirend auf Schichten des Malm, und zwar der Reihe nach von Westen nach Osten auf Eimbeckhäuser Plattenkalken, Kimmeridge und Korallenoolith aufgelagert sind«; auch hieraus kann auf eine Bewegung mit Nord-Süd-Axe geschlossen werden.

Keinesfalls haben wir es im oberen Jura am Osterwald und am östlichen Deister mit einer einmaligen Hebung oder Senkung,

[1]) Struckmann, »Die Wealdenbildungen« etc, und »Serpulit von Völksen«, in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1879 und 1892.

[2]) Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1902, S. 84.

sondern mit einer Reihe von Bewegungen zu thun, und gewiss sind auch diese nur ein Theil der Erdbewegungen, die sich später im nordwestlichen Deutschland in den Transgressionen des Neokoms, Cenomans, Senons u. s. w. ausdrücken.

Berlin, den 26. November 1902.

# Ueber jungglaciale Feinsande des Fläming.

Von Herrn **O. v. Linstow** in Berlin.

(Hierzu Tafel 15.)

An dem geologischen Aufbau des Fläming betheiligen sich in hervorragender Weise eigenthümlich gelagerte Feinsande, die gelegentlich der geologischen Untersuchung dieser Gegend in den Jahren 1901 und 1902 aufgefunden wurden.

Diese Feinsande (Schlepp-, Schluffsande) verlaufen als zusammenhängendes Band von über 55 km Länge in der Richtung von WNW. nach OSO. und sind nur im W. des Gebietes, wo das Band schmäler wird, stellenweise durch Oberen Sand im Zusammenhange unterbrochen.

Der nördliche Rand wird ungefähr bezeichnet durch den Rabenstein, die Dörfer Zeuden, Feldheim, Dennewitz, Lichterfeld und Hohen-Seefeld, während der südliche, annähernd parallele, über die Dörfer Schönefeld, Seehausen, Oehna und Jhlow verläuft.

Die Untersuchung der Schleppsande in dem weiter östlich gelegenen Gebiete ist durch Fehlen jeglicher Aufschlüsse, durch den Mangel einer genügenden topographischen Grundlage, sowie durch die immer geringer werdende Mächtigkeit der Sande derartig erschwert, dass von ihrer weiteren Verfolgung vorläufig Abstand genommen wurde.

Die Breite des Bandes beträgt in der Mitte nicht ganz 5 km, nach O. und W. verschmälert es sich allmählich. So beträgt im W. die Breite bei Feldheim etwas über 4 km, bei Zixdorf nur

noch 2,7 km und divergirt weiterhin nach dem Rabenstein zu, wo die Sande ihr Ende erreichen.

Nördlich des Plane-Thales finden sich weitere Ablagerungen dieser Feinsande, die nicht mehr in unmittelbarem Zusammenhang mit unseren Sanden stehen. Sie wurden von Keilhack (mündl. Mitth.) bis vor die Thore von Belzig verfolgt.

Aus diesen Schluffsanden ragen eine grössere Anzahl von Kuppen und Steilhängen hervor, die meist nur geringe Ausdehnung besitzen. In den allermeisten Fällen bestehen diese Erhebungen aus Oberem Sand und Grand, sehr selten aus Oberem Geschiebemergel.

Aus der Beobachtung, dass durchgehends jeder etwas steilere Hang im ganzen Gebiete von Feinsanden entblösst ist, kann man den Schluss ziehen, dass diese zahlreichen kleinen Kuppen und Erhebungen jedenfalls früher von Feinsanden bedeckt gewesen sind, die später infolge ihrer exponirten Lage und wegen der leichten Zerstörbarkeit der Feinsande der Erosion zum Opfer fielen. Eine Darstellung dieser kleinen Kuppen auf der Karte war bei den meisten wegen ihrer geringen Ausdehnung unmöglich.

Die Mächtigkeit der Feinsande ist eine geringe, aber fast durchgehends konstante; sie beträgt mit Ausnahme des äussersten Westens und Ostens etwa 6—10 dcm. In sehr wenigen Fällen ergab sich eine plötzliche Zunahme der Feinsande auf über 2 m, ohne dass dieses trichterförmige Anwachsen jedesmal durch Vertiefung im Boden bedingt wäre. Nach W. zu, wo das Band schmäler wird, erhöht sich zugleich die Mächtigkeit dieser Sande, sie erreichen stellenweise den Betrag von 2 m und mehr. Die grösste beobachtete Mächtigkeit ergab sich in dem Fahrweg südlich des Rabensteins, sie betrug etwa 3,5 m.

Nach O. verschmälert sich das Band gleichfalls, aber hier nehmen die Sande an Mächtigkeit allmählich ab und sinken bis auf 1—2 dcm.

Der Untergrund besteht meist aus Oberem Sand, in weniger häufigen Fällen aus Oberem Geschiebelehm, in einem einzigen Falle — Weisses Thal zwischen Zeuden und Zixdorf — auch

aus Unterem Sand. Hieraus geht hervor, dass diese Feinsande jünger sind als diese Bildungen und als jüngstes Product der letzten Vereisung angesehen werden müssen, da sie diese Diluvial-Bildungen auf grössere Erstreckung flächenhaft überdecken.

Die grau bis hellbraun gefärbten Feinsande selbst bestehen vorwiegend aus mehl- oder staubförmigen, schwach glimmerführenden Sandkörnern, und man beobachtet unter dem Mikroskop, dass die Hauptmasse auch der feinsten Theilchen aus kleinen, abgerundeten, durchsichtigen Quarzkörnern besteht, daneben finden sich andere, schwarze Körner in sehr geringer Anzahl, vermuthlich von zertrümmerten Thonerdesilikaten herrührend.

Fast überall erwiesen sich die Feinsande kalkfrei. Nur im äussersten Westen, wo sie, wie erwähnt, grössere Mächtigkeit erlangen, wurde an wenigen Stellen kohlensaurer Kalk in tieferen Lagen nachgewiesen: die Feinsande gehen dann in Mergelsand über. Ein sehr guter Aufschluss zur Beobachtung der kalkführenden tieferen Schichten befindet sich 100 m südlich vom Rabenstein, von ihm selbst durch ein kleines Thälchen getrennt. Hier sind die Sande am Steilabhange des Berges in einer kleinen Grube erschlossen, in der sich schon von weitem die 1 m mächtigen braungefärbten Feinsande von den darunter liegenden 1,3 m mächtigen hellgrau gefärbten Mergelsanden abheben: darunter folgt Oberer Sand.

Eine Schichtung lässt sich in den Feinsanden nicht erkennen, vielmehr zeigen sie in Folge ihrer lockeren Structur im trockenen Zustande die Neigung, in senkrechten Wänden abzustürzen, um alsdann zu einem pulver- oder mehlartigen Staube zu zerfallen. Im feuchten Zustande ballen sie sich zu faustgrossen Klumpen zusammen, und ein derartiger Boden sieht dann dem Lehmboden zum Verwechseln ähnlich, er unterscheidet sich jedoch von ihm einmal durch die absolute Geschiebefreiheit, sodann durch die Art der Schollen, die im Gegensatz zu denen des Geschiebelehmes mehr abgerundete Formen sowie eine hellere Färbung zeigen.

Gute Aufschlüsse sind bei der meist geringen Mächtigkeit naturgemäss selten. Nur an künstlich angelegten Gruben, an

Wasserrissen, Wege- und Eisenbahneinschnitten u. s. w. lässt sich die Structur der Feinsande näher beobachten, so z. B. an der Lobbeser und Garreyer Rummel, am Fahrweg südlich des Rabensteins.

Die Feinsande sind an keine Höhenlage gebunden, sondern schmiegen sich gleichmässig jeder Geländeform an. In fast genau gleichbleibender Mächtigkeit überkleiden sie das ganze von ihnen eingenommene flachwellige Gebiet, dessen Höhenlage südwestlich Garrey 170 m beträgt, sich aber bei Dennewitz bis auf 70 m erniedrigt, woraus sich die bedeutende Höhendifferenz von 100 m ergiebt.

Der Uebergang der Feinsande nach Norden und Süden in das Gebiet des Oberen Sandes bezw. Oberen Geschiebelehmes vollzieht sich nicht plötzlich, sondern ziemlich allmählich. Innerhalb der von diesen Sanden eingenommenen Fläche ist ihre Mächtigkeit zwar, wie oben ausgeführt, eine fast konstante, nach den Rändern zu wird sie jedoch geringer, sie sinkt bis auf wenige Decimeter, um schliesslich nicht mehr erkennbar zu sein. Die Grenze ist da gezogen, wo ihre Mächtigkeit sich noch mit Sicherheit feststellen liess, d. h. bei etwa 2—3 dcm. Unterhalb dieser Grösse lassen sich die Schluffsande wegen der intensiven Kultivirung des Bodens nicht mehr in jedem Falle erkennen. Besonders schwierig wird die Beurtheilung, wenn eine dünne Decke von Feinsand Lehmboden überkleidet, da die Schollen des Lehmes denen der Feinsande sehr ähnlich sind, so z. B. in der Gegend zwischen Zenden und Schmögelsdorf. An anderen Punkten, besonders auch an der S.-Grenze, ist der Uebergang der Feinsande zum Oberen Sand z. Th. ein etwas schärferer.

Bei dem Verlaufe der Grenzen ist zu betonen, dass Nord- wie Südgrenze von der Geländeform absolut unabhängig sind, wie dieses schon die oben erwähnte verschiedene Höhenlage der Sande vermuten lässt. Besonders auffallend ist dieser Verlauf der Grenze im äussersten Westen, wo oft topographisch einheitliche Hügel und Berge in ganz unregelmässiger Weise von der Grenze geschnitten werden.

Obwohl durch sehr zahlreiche Handbohrungen die Lagerung dieser Schluffsande auf Oberem Sand bezw. Geschiebelehm erwiesen ist, so haben doch eine geringe Anzahl von Bohrungen den Feinsand unter Oberem Sand angetroffen. Da sich diese Beobachtungen aber ausnahmslos auf die nördliche und südliche Randzone beschränken, so kann man nur annehmen, dass es sich in diesen Fällen um eine sekundäre Ueberschüttung von Oberem Sand handelt.

Das von diesen Feinsanden eingenommene Gebiet ist in Folge der Feinkörnigkeit der Sande und ihrer grossen wasserhaltenden Kraft durch hohe Fruchtbarkeit ausgezeichnet, weswegen fast[1]) die gesammte Fläche in Kultur genommen ist. In gleicher Weise gedeihen hier vorzüglich Weizen, Gerste, Klee und Rüben. Südlich von Jüterbog wird auch vielfach Mais gebaut, während Weizen mehr zurücktritt. Besonders ergiebig ist der Boden dann, wenn der Untergrund aus Geschiebelehm besteht (stellenweise bei Zixdorf, Zeuden, Schmögelsdorf, Marzahna, Kurzlipsdorf). Nur die zahlreichen, aber räumlich meist sehr beschränkten Kuppen von Oberem Sand und Grand sind steril und daher meist mit Kiefern angeschont.

Naturgemäss fällt die Grenze von Oberem Sand und Grand gegen die Feinsande niemals genau mit der Grenze dieser kleinen Forstkulturen gegen Ackerland zusammen, sondern es greift manchmal die Waldkultur noch etwas in das Gebiet des Feinsandes hinüber, oder es ist umgekehrt ein Theil des Grandes nicht aufgeforstet. Im ersteren Falle ist es nun interessant zu beobachten, wie der Theil des Waldes, der bereits auf Feinsand steht, mit üppigem Laubwald, wie Buchen und Eichen, gürtelförmig bestanden ist, die sich schon von weitem durch ihre lichtere Farbe von dem Schwarzgrün der Kiefern abheben. Ein üppiges Wachsthum ist freilich diesem Laubwald nicht beschieden, da die Wurzeln der Bäume im Laufe der Jahre den unter dem fruchtbaren Feinsand befindlichen sterilen Sand und Grand erreichen und von diesem Zeitpunkt an verkümmern.

[1]) Waldkomplexe im Hauptverbreitungsgebiet der Schluffsande befinden sich westlich von Hohen-Ahlsdorf (Kiefern) und nordwestlich von Nonnendorf (Birken).

Etwas andere Verhältnisse greifen im äussersten Westen Platz. Hier ist das Band der Feinsande einmal bereits sehr verschmälert und oft von kleineren oder grösseren Flächen Oberen Sandes unterbrochen, sodann ist die Ausdehnung der Feinsande eine höchst unregelmässige, und das von ihnen eingenommene Gebiet zeigt gegenüber den flachwelligen Geländeformen der weiter östlich gelegenen Gegend mehr oder weniger kuppigen Charakter. Alle diese Umstände sind Veranlassung gewesen, dass das Feinsandgebiet hier weniger unter den Pflug genommen, sondern grösstentheils aufgeforstet ist. Da die Feinsande, wie bereits erwähnt, zugleich in dieser Gegend grössere Mächtigkeit erlangen und stellenweise nach der Tiefe zu in Mergelsand übergehen, so ist es nicht zu verwundern, wenn wir hier die herrlichsten Laubwälder vorfinden, wenngleich ihre Ausdehnung meist keine allzugrosse ist. Es gedeihen hier in buntem Gemisch nebeneinander Hainbuchen, Birken, Platanen und Akazien, vor allem aber mächtige Eichen und schlank aufstrebende Fichten und Edeltannen, die nicht wenig zu der romantischen Schönheit des Rabensteins beitragen.

Schöne, dem wir eine ausführliche Studie[1]) über den Fläming verdanken, hat zwar die Feinsande selbst nicht beobachtet, doch ist ihm die Fruchtbarkeit des von ihnen eingenommenen Gebietes keineswegs entgangen, er führt diese jedoch auf den — Schnee zurück mit folgenden Worten:[2])

»Die Fruchtbarkeit gerade dieser Feldflächen rührt her von der lange liegenbleibenden Schneedecke — Schnee düngt! — und der damit in Verbindung stehenden gründlichen Befeuchtung und Ueberrieselung im Frühjahr.«

So gross die agronomische und forstwirtschaftliche Bedeutung der Feinsande ist, so haben sie in der Technik bisher noch keine Verwendung gefunden. Sie eignen sich z. B. trotz ihrer Fein-

[1]) Dr. Emil Schöne, Der Fläming. Wiss. Veröff. d. Vereins f. Erdkunde z. Leipzig, Bd. IV. Leipzig 1899. S. 93—194.

[2]) Schöne, a. a. O. S. 148, Anm. 2.

körnigkeit nicht für den Ziegeleibetrieb, da sie einen zu geringen Gehalt an Thon besitzen.

---

Die Entstehung dieser Feinsande erscheint nach den geschilderten Verhältnissen keineswegs geklärt, besondere Schwierigkeit macht die Deutung der fast gleichmächtigen Decke in einer Höhenlage, die um mehr als 100 m differirt.

1. Fluviatile Bildung. Gemäss dem Auftreten der Feinsande als langgestrecktes Band, welches nach der Mitte an Breite zunimmt, könnte man zunächst an eine rein fluviatile Bildungsweise denken. Danach würde das von diesen Sanden eingenommene Gebiet als ein alter Flusslauf zu betrachten sein, der etwa im Westen beim Rabenstein seinen Ursprung nimmt und sich nach Osten hin weiter erstreckt. Wie aber aus den Höhenverhältnissen des ganzen Gebietes hervorgeht, werden gerade die höchsten Erhebungen von diesen Bildungen eingenommen und nicht, wie man bei Ablagerungen eines Flusses verlangen müsste, die tiefsten. Zudem hätte der Fluss an vielen Punkten Gelegenheit gehabt nach Norden und Süden hin in dem tiefer gelegenen Vorlande des Fläming sich sein Bett zu graben und nicht weiter östlich noch erhebliche Anhöhen zu erklimmen (Feldheim).

2. Lössartige Bildung. Auf eine Deutung der Feinsande als postglacialen Löss könnte die morphologische Beschaffenheit derselben führen. Wie oben geschildert ist, besitzen diese Feinsande die Neigung, in trocknem Zustande in senkrechten Wänden abzustürzen, sie färben beim Zerreiben mehlartig ab und zeigen infolge ihrer Gleichkörnigkeit keinerlei Schichtung, alles Eigenschaften, welche dem typischen Löss zukommen. Ja, die scheinbare Uebereinstimmung beider Bildungen geht noch weiter. Wenn Wahnschaffe[1]) die Einförmigkeit der Lössgegend infolge völligen Waldmangels hervorhebt, so trifft dieses auch für den allergrössten Theil unseres Gebietes zu. Fast überall, wo sich die Feinsande abgelagert haben, herrscht meilenweit völliger Waldmangel, und fast

[1]) Wahnschaffe. Ursachen der Oberflächengestaltung d. nord. Flachlandes, II. Aufl. Stuttgart 1901. S. 191.

nur die kleinen, nicht vom Feinsand eingenommenen Kuppen von Oberem Sand sowie gewisse grössere Partien im Westen sind, wie wir gesehen haben, aufgeforstet.

Des weiteren könnte in dem Fehlen einer Fauna — der typische Börde-Löss ist fossilfrei —[1]) und dem zahlreichen Auftreten von Kantengeschieben im Gebiete des benachbarten Oberen Sandes eine Uebereinstimmung gefunden worden.

Wenn für den eigentlichen Löss ein Kalkgehalt gefordert wird, so nimmt die Kalkfreiheit des grössten Theiles unserer Sande nicht weiter Wunder, wenn man bedenkt, dass ihre Mächtigkeit in der Regel nur 6—10 dcm beträgt und Diluvial-Bildungen doch oft bis 2 m und mehr entkalkt sind. Sobald sie mächtiger werden, gehen sie ja nach der Tiefe zu in Mergelsand über (Rabenstein), gleichwie der Lösslehm aus eigentlichem Löss hervorgegangen ist.

Trotz all dieser vielen Analogien wird man die Feinsande doch kaum als meist entkalkten Löss ansprechen, es fehlt vor allem die poröse Structur mit den zahlreichen Kanälchen und Röhrchen, die ihn nach allen Richtungen durchziehen, sodann ist aber die constante Mächtigkeit mit der sehr verschiedenen Höhenlage unvereinbar, mag man nun in dem Löss eine äolische oder eine fluviatile Bildung sehen.

Ebensowenig liess sich selbst in den Senken die wenigstens für den Bördelöss charakteristische[2]) humose Decke beobachten, die eine durchschnittliche Mächtigkeit von 5 dcm besitzt, und es fehlt die fast überall regelmässig vorhandene Steinkohle[3]) an der Basis des Lösses.

3. Eisspalte. Ebenso unbefriedigend ist die Erklärung, die Ablagerung der Feinsande auf eine grosse, von Westen nach Osten streichende Eisspalte zurückzuführen, oder anzunehmen, dass sich ihre Bildung in einem eisfreien, aber nördlich und südlich von Eis umgebenen Gebiete vollzogen habe, in welchem sich von allen Seiten her gleichmässig die feinsten in oder unter dem Eise enthaltenen Producte ablagern konnten.

---

[1]) Wahnschaffe, a. a. O. S. 193.

[2]) Wahnschaffe, d. Quartärbildungen der Umgegend v. Magdeburg. Abh. z. geol. Specialk. von Preussen. VII, 1. 1885, S. 24.

[3]) Wahnschaffe, a. a. O. S. 38.

Auch bei dieser Erklärungsweise ist nicht einzusehen, warum die Feinsande sich in dieser durchgehends gleichen Mächtigkeit abgelagert haben. Wir müssten vielmehr nach dem Innern der »Mulde« zu ein bedeutendes Anwachsen der Sande erwarten, was mit den thatsächlichen Verhältnissen nicht im Einklang steht.

4. Eissediment. Drygalski beschreibt[1]) in seinem Werke über Grönland einen eigenthümlichen Gletscherstaub (Kryokonit), dessen Ablagerungsweise mit derjenigen unserer Feinsande viel Aehnlichkeit besitzt. Derselbe sammelt sich am Boden von Kryokonitlöchern an, die »in schier unzählbarer Menge die Eisoberfläche in der Randzone förmlich durchlöchern«. Diese Vertiefungen, die eine Breite von 5—10 cm und eine Tiefe von 50—60 cm erreichen, entstehen durch Einschmelzen von Staub, der sich im Laufe der Zeiten auf der Eisoberfläche angesammelt hat und sicher terrestrischen Ursprungs ist. Da derselbe dunkler[2]) ist als das Eis, so saugt er die Wärmestrahlen lebhafter ein und bewirkt so ein Schmelzen des umgebenden Eises. Dass der Staub nur bis zu einer Tiefe von 60 cm beobachtet wurde, ist darauf zurückzuführen, dass er jenseits dieser Tiefe nicht mehr von den Wärmestrahlen erreicht werden kann. Jahr für Jahr wiederholt sich der Prozess des Einschmelzens und Wiederauftauens dieser Löcher, und so lange ein bestimmter Staubhorizont vorhanden ist, ist die Oberfläche des Eises in einem Zustande der Erniedrigung begriffen[3]), weil diese dem Staubhorizont folgt. Seine Beständigkeit bedeutet demnach für das Eis eine Periode des Rückzuges.

Denken wir uns nun dieses Eis gänzlich weggeschmolzen, so wird sich der in oder auf dem Eise enthaltene Gletscherstaub auf dem Boden ablagern, und zwar gemäss dem Auftreten der Kryokonitlöcher in einer randförmigen Zone, die sich als langgestrecktes Band zu erkennen giebt. Denn, wie Drygalski ausdrücklich hervorhebt[4]), fand Nansen im Innern des Inlandeises keinen Kryokonit vor.

[1]) v. Drygalski, Grönland-Expedition I, S. 93.
[2]) v. Drygalski, a. a. O. S. 99.
[3]) v. Dvygalski, a. a. O. S. 103.
[4]) v. Drygalski, a. a. O. S. 93.

Betrachten wir hiernach die Ablagerungsweise unserer Feinsande, so finden wir eine auffallende Uebereinstimmung mit der Kryokonitzone. Auch hier erscheint der Feinsand als langgestrecktes Band, welches nach Norden zu, d. h. nach dem Innern des ursprünglichen Inlandeises, allmählich verschwindet, genau wie der Kryokonit-Horizont.

Sodann kommt als wichtiges Moment hinzu die geographische Verbreitung unserer Sande. Wie oben erwähnt, fand sich der Kryokonit nur in der Randzone des Eises, d. h. in einer Verbreitung, die mehr oder weniger mit der Lage einer Endmoräne zusammenfallen muss. Untersuchen wir darauf hin unser Gebiet, so haben sich deutliche Spuren einer Endmoräne zwischen Rietz und Luttersbrunn nachweisen lassen. Daselbst bestehen einzelne Kuppen aus einer intensiven Anhäufung grosser Geschiebe. Zum Theil sind diese Kuppen, wie die Aufschlüsse zeigen, noch von einer bis $1/2$ m mächtigen Decke Oberen Sandes überlagert. Bemerkenswerth ist, dass sich im Zuge dieser Blockpackungen westlich und östlich grosse Einzelgeschiebe vorfinden, die wohl zu derselben Endmoräne gehören, im Westen der Bischofstein (3,75 $m^3$), im Osten der Schneiderstein (5,3 $m^3$) und der Riesenstein (16,2 $m^3$). Der übrige Theil der Endmoräne ist entweder zerstört oder liegt unter einer mächtigen Decke Oberen Sandes vergraben. Hinzugefügt sei, dass sich südlich vom Dorfe Hohenwerbig eine auffallende Häufung grosser Geschiebe vorfindet, ohne dass es hier möglich gewesen wäre, weitere sichere Spuren einer Endmoräne nachzuweisen.

Diese eben erwähnte Endmoräne verläuft aber in westnordwestlich-ostsüdöstlicher Richtung, d. h. genau parallel der Hauptachse unserer Feinsande.

Ferner ist von Keilhack[1]) auf dem Ost-Fläming eine 36 km lange Endmoräne nachgewiesen worden, welche sich von Dahme bis nach Drebkau erstreckt und fast genau dieselbe Richtung besitzt wie unsere Schluffsande.

[1]) Keilhack, Ueber eine aus Orthocerenkalk bestehende Endmoräne in der Niederlausitz. Vortrag auf d. 48. allgem. Versamml. d. Deutsch. geol. Gesellsch. Halle 1901.

Auch die unregelmässige Ausdehnung der Feinsande hat ihre Analogie bei der Kryokonit-Zone, auch diese ist bedeutenden Schwankungen unterworfen und ihre Breite wechselt zwischen 0 und 100 km[1]).

Aus der Beobachtung, dass mit einer grösseren Mächtigkeit der Feinsande nach dem Westen hin eine Abnahme in ihrer Ausdehnung Hand in Hand geht, scheint hervorzugehen, dass überall im Verbreitungsgebiet dieselbe Menge Material auf das Eis gelangt ist. In dieser Verbreitung erinnern sie in gewisser Weise an einen Dünenzug, der bei der geologischen Aufnahme auf Blatt Gross-Rade (Neumark) aufgefunden wurde. Derselbe besitzt eine Länge von 8 km, streicht west-östlich und zeigt bei seinem westlichen Beginn nur eine Breite von kaum 200 m, dabei erhebt sich aber dieser schmale Rücken 15—20 m über das Niveau des Nachbargeländes. Nach Osten zu wird der Zug allmählich breiter und verflacht sich zu gleicher Zeit, so dass er am östlichen Ende nicht wesentlich von dem nördlich und südlich anstossenden Gebiete in der Höhenlage differirt.

Im übrigen sei noch kurz auf das Fehlen des kohlensauren Kalkes beim Kryokonit und bei den Feinsanden (grösstentheils) hingewiesen. Ob der Kryokonit früher kalkhaltig gewesen ist, mag dahingestellt bleiben, trotzdem kohlensaurer Kalk als Marmor in Grönland nachgewiesen ist[2]). Dass dagegen unsere Feinsande kohlensauren Kalk geführt haben, ist durch Auftreten von Mergelsand unter den Feinsanden im äussersten Westen erwiesen. Im ganzen übrigen Gebiet wurde der Kalk in den ohnehin kaum 1 m mächtigen Sanden ausgelaugt und fortgeführt.

Auch aus anderen Gegenden kennen wir Feinsande, welche heute zum Theil noch Kalk führen und die zugleich durch ihre Lagerung manche Analogien mit unserer Bildung zeigen. Es sind dieses gewisse Vorkommnisse zwischen Mohrin und Zehden im Nordwesten der Neumark, die von KORN nachgewiesen sind[3]). Dort findet sich ein viele Kilometer langer, ungefähr west-östlich streichender Zug von Mergelsand, der eine Breite von $^1/_2$ bis

[1]) v. DRYGALSKI, a. a. O. S. 93.

[2]) v. DRYGALSKI, a. a. O. S. 30.

[3]) Erläuterungen zu den Blättern Zehden und Mohrin.

1 km besitzt. Diese bis 6 m mächtigen und wohlgeschichteten Sande folgen in ihrer Verbreitung einer dort beobachteten Endmoräne, auf der sie z. Th. aufgelagert sind. Nach dem Innern des ursprünglichen Inlandeises zu, d. h. nach Norden, finden sich weitere Ablagerungen von Mergelsand, die eine unregelmässige Verbreitung besitzen, während die Gegend unmittelbar südlich der Endmoräne frei von diesen Bildungen ist.

Nach freundlicher Mittheilung des Herrn P. G. Krause finden sich Mergelsande in Verbindung mit Endmoränen auch im Kreise Angerburg (Ostpreussen) auf Blatt Kutten. Erstere sind etwa $^1/_2$ m mächtig, nur oberflächlich entkalkt und lassen sich z. Th. als schmale Streifen auf oder in unmittelbarer Verbindung mit einer dort beobachteten Endmoräne nachweisen.

Ob die von Anna Missuna[1]) in Weissrussland und Litthauen häufig beobachteten feinen geschiebefreien Sande und Mergelsande auf den höchsten Stellen der Endmoränenhügel und -Rücken petrographisch oder genetisch mit unsern Feinsanden übereinstimmen, lässt sich ohne nähere Untersuchung nicht entscheiden.

Ergebnisse der Analysen.

| | Fundorte der Proben | Profil in dem | | Kieselsäure | Eisenoxyd | Thonerde | Hygroscop. Wasser | Glühverlust |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | geologisch | agronomisch | | | | | |
| 1. | Lobbeser Rummel | ∂ms 6 / ∂g 85 | 𝔖 6 / S + G 85 | 82,72 | 2,40 | 7,50 | 0,49 | 1,75 |
| 2. | Hohlweg 600 m südöstlich von Lobbese | ∂ms 6 / ∂s 30 | 𝔖 6 / S 30 | 90,74 | 1,17 | 3,98 | 0,29 | 1,00 |
| 3. | Weg südlich Feldheim (Windmühle) | ∂ms 11 / ∂s | 𝔖 11 / S | 86,00 | 2,38 | 3,92 | 0,48 | 1,95 |
| 4. | Grosse Kiesgrube südwestl. Marzahna | ∂ms 6 / ∂g 35 | 𝔖 6 / S + G 35 | 81,49 | 3,50 | 7,45 | 0,93 | 2,35 |

Analytiker: Dr. Loebe und Dr. Gans.

[1]) Anna Missuna, Ueber die Endmoränen von Weissrussland und Litthauen. Zeitschr. d. Deutsch. geol Gesellsch., Bd. 54 (1902), S. 286 und 297.

Der Kryokonit war ärmer an Kieselsäure und reicher an Thonerde und Eisen. Er führte[1]) neben anderen Bestandtheilen:

53,0 pCt. $SiO_2$,
7,6 » $Fe_2O_3$,
13,5 » $Al_2O_3$,

Im Vergleich hiermit seien zwei Analysen von Lösslehm[2]) sowie eine von entkalktem Mergelsand[3]) angeführt, welche ergaben:

<table>
<tr><th colspan="2">Fundorte der Proben</th><th>Kieselsäure</th><th>Eisenoxyd</th><th>Thonerde</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Lösslehm</td><td>Auf dem Wege von Oberdollendorf nach Heisterbach (Gebiet des Rheines)</td><td>78,61</td><td colspan="2">15,26</td></tr>
<tr><td>Bahnhof Kieritzsch (Königr. Sachsen)</td><td>83,36</td><td>2,61</td><td>8,08</td></tr>
<tr><td>Entkalkter Mergelsand</td><td>Weinberge bei Werder</td><td>86,12</td><td>2,47</td><td>6,19</td></tr>
</table>

Die Nährstoffbestimmung in unseren Feinsanden durch Auszug mit kochender conc. Salzsäure ergab folgendes Resultat:

(Analytiker Dr. Loebe.)

| Fundorte wie oben | $P_2O_5$ | $CaO$ | $MgO$ | $K_2O$ | $Na_2O$ | Zusammen |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | 0,02 | 0,11 | 0,24 | 0,19 | 0,11 | 0,67 pCt. |
| 2. | 0,01 | 0,02 | 0,12 | 0,15 | 0,06 | 0,36 pCt. |
| 3. | 0,07 | 0,07 | 0,16 | 0,15 | 0,09 | 0,54 pCt. |
| 4. | 0,04 | 0,15 | 0,25 | 0,24 | 0,14 | 0,82 pCt. |

[1]) v. Drygalski, a. a. O., S. 433.
[2]) Wahnschaffe, a. a. O. S. 37.
[3]) Laufer, Die Werderschen Weinberge, Abhandl. zur geolog. Specialkarte von Preussen. V, 3, 1884, S. 56.

Petrographisch, nicht genetisch, sind mit den kalkfreien Feinsanden zwei andere Bildungen des Diluviums verwandt, nämlich 1. entkalkter Mergelsand, 2. Lösslehm. Vergleicht man die mechanischen Analysen dieser drei Bildungen mit einander, so ergiebt sich Folgendes.

Wahnschaffe[1]) kommt bei der Untersuchung des Bördelösses zu dem Ergebniss, dass der Löss (und Lösslehm) sich durch das Prevaliren der Staubproducte (Körner von 0,01—0,05 mm) auszeichnet, deren Gehalt regelmässig 50—73 pCt. beträgt. Hiermit stimmen auch die Beobachtungen aus anderen Lössgebieten, so aus der Gegend von Cönnern, aus dem Königr. Sachsen, ferner von Crimderode am Harz durchaus überein, und Wahnschaffe zieht aus diesen Thatsachen den Schluss, dass ein derartig constant hoher Gehalt an Staubtheilchen als ein wesentliches Merkmal für die typischen Lössbildungen angesehen werden muss.

Die mechanische Untersuchung unserer Feinsande ergab folgendes Resultat:

| Die Numerirung entspricht derjenigen der chem. Analyse | Grand über 2 mm | Sand | | | | | Thonhalt. Theile | | Summa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2–1 mm | 1–0,5 mm | 0,5–0,2 mm | 0,2–0,1 mm | 0,1–0,05 mm | Staub 0,05–0,01 mm | Feinstes unter 0,01 mm | |
| 1. | 0,0 | 24,4 | | | | | 75,6 | | 100,0 |
| | | 0,0 | 0,4 | 2,8 | 4,0 | 17,2 | **40,8** | 34,8 | |
| 2. | 0,1 | 66,4 | | | | | 33,6 | | 100,1 |
| | | 0,4 | 3,2 | 18,4 | 30,0 | 14,4 | **23,2** | 10,4 | |
| 3. | 0,2 | 46,8 | | | | | 53,0 | | 100,0 |
| | | 0,4 | 4,8 | 15,2 | 6,0 | 20,4 | **34,0** | 19,0 | |
| 4. | 0,2 | 23,2 | | | | | 76,6 | | 100,0 |
| | | 0,4 | 2,0 | 4,0 | 2,4 | 14,4 | **48,0** | 28,6 | |

Analytiker: Dr. Gans.

[1]) Wahnschaffe, a. a. O. S. 30.

Es geht hieraus hervor, dass unsere Feinsande, soweit man nach dem Ergebniss von vier Analysen urtheilen darf, regelmässig den Betrag von 50 pCt. Staubtheilen nicht erreichen (23—48 pCt.).

Untersuchungen über den Staubgehalt von Mergelsanden verdanken wir Laufer[1]), nach dessen Ermittelungen der Gehalt an Staubtheilchen zwischen 15,8 und 42,7 pCt. schwankt.

Es ergiebt sich demnach, dass unsere Feinsande im Bezug auf den Gehalt an Staubtheilchen eine Mittelstellung zwischen Löss und Mergelsand einnehmen, aber niemals den beim Löss vorhandenen Betrag erreichen, und in dieser letzten Beobachtung scheint ein weiterer, nicht unerheblicher Unterschied gegen den Löss zu liegen.

In engem Zusammenhang mit der Bildung der Feinsande steht ein Theil der in dieser Gegend unter dem Namen Rummeln bekannten und bereits von Schöne[2]) näher beschriebenen Schluchten.

Von den drei wichtigsten befindet sich die Lobbeser Rummel westlich von Lobbese und führt ihre Tagewässer nach Süden zu in das Gebiet der Elbe; die kleinste, aber am schärfsten ausgeprägte Neuendorfer Rummel liegt zwischen Garrey und Neuendorf; die westlich hiervon gelegene Garreyer Rummel ist stark fiederartig verzweigt und erstreckt sich nach Süden mit den unzähligen kleinen Seitenarmen gerade soweit, wie die Feinsande reichen; die beiden letzten Rummeln enden in dem nördlich des Feinsand-Gebietes gelegenen Planethal und gehören dem Stromgebiet der Havel an.

Westlich hiervon befindet sich ein zweiter, ganz analog der Garreyer Rummel gebauter Zug von Thälern und Rinnen. Da aber, wie oben ausgeführt, das Band der Feinsande hier schmäler wird und oft von kleineren oder grösseren Partien Oberen Sandes im Zusammenhang unterbrochen ist, so ist einmal dieses System von Rinnen an Ausdehnung bedeutend kleiner, andererseits treten

[1]) Laufer, a. a. O. S. 52—55.
[2]) Schöne, a. a. O. S. 144.

die Rummelartigen Erscheinungen nicht so typisch hervor, wie in den drei anderen Fällen.

Auf der beigegebenen Generalstabskarte kommen diese Erscheinungen fast garnicht zum Ausdruck, ungleich klarer und deutlicher dagegen auf dem Messtischblatte Klepzig (z. Zeit in geologischer Bearbeitung).

Diese Rummeln besitzen zum Theil fast senkrecht abstürzende Wände, eine Tiefe von 6—10 m bei einer Breite von 10—80 m. Die Seitenwände bestehen abgesehen von einer etwa 1 m mächtigen Decke Feinsand aus wohlgeschichtetem Oberen Sand und Grand, der stellenweise eine 0,3—0,6 m mächtige Bank von Geschiebelehm einschliesst oder an anderen Punkten sehr grosse Geschiebe führt. Der Boden ist mit unzähligen ausgewaschenen Geröllen und Geschieben jeder Grösse bedeckt.

Sobald die Rummeln das Gebiet der Feinsande verlassen, verflachen sie sich sehr bald und unterscheiden sich in nichts von den zahlreichen mit Sand oder Abschlämmassen erfüllten Rinnen.

Die Garreyer und Neuendorfer Rummel münden in dem ausgedehnten Thalsandgebiet der Plane, während die Lobbeser Rummel in einer südlich gelegenen, ebenfalls mit Thalsand erfüllten Rinne endigt; sämmtliche Thalsandzüge lassen sich rückwärts zum Theil bis weit in die Rummeln hinein als schmale Terrassen[1]) verfolgen.

Aus dem Auftreten der Rummeln im engen Zusammenhange mit der deckenartigen Verbreitung der leicht zerstörbaren Feinsande lässt sich folgern, dass ein Theil dieser im Verbreitungsgebiet der Feinsande gelegenen Rummeln oder sonstiger schluchtenartiger Vertiefungen als subglacial entstanden zu denken ist, nämlich die Garreyer Rummel und das westlich davon gelegene Rinnensystem.

[1]) Wohlverstanden nur einer einzigen Terrasse. Die übrigen Terrassen, die Schöne (a. a. O. S. 146—148) beobachtet hat und eingehend beschreibt, sind Böschungen, die weidenden Schafen ermöglichen, ihre Nahrung an den Steilwänden der Rummeln zu suchen, und die zugleich ein Abstürzen der Seitenwände bei plötzlich hereinbrechenden grossen Regenmengen verhindern.

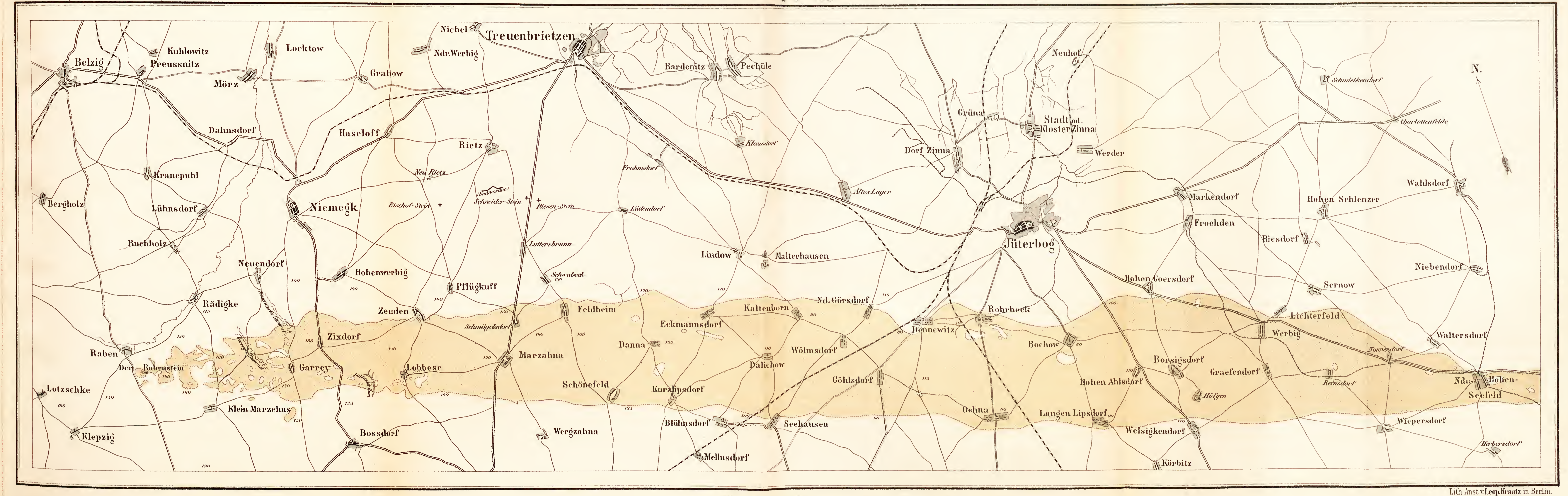
Die Entstehung der ungleich tieferen und kürzeren Neuendorfer- und Lobbeser Rummel führen wir auf Eisspalten zurück. Auf diesen stürzten aus beträchtlicher Höhe die Schmelzwässer herab und haben bis zu einer Tiefe von 10 m erodirend gewirkt, unterstützt durch zahlreiche kurze, aber steil geneigte subglaciale Nebenrinnen.

Da ein Vorrücken des Inlandeises nothwendiger Weise eine Verschiebung bezw. eine gänzliche Vernichtung der Eisspalten zur Folge haben musste, so ist das Auftreten dieser Rummeln ebenfalls ein sicheres Zeichen dafür, dass das Eis in dieser Gegend eine Zeit lang stationär blieb, ein weiterer wichtiger Stützpunkt für unsere Deutung der Feinsande als Bildung in der Randzone des Inlandeises.

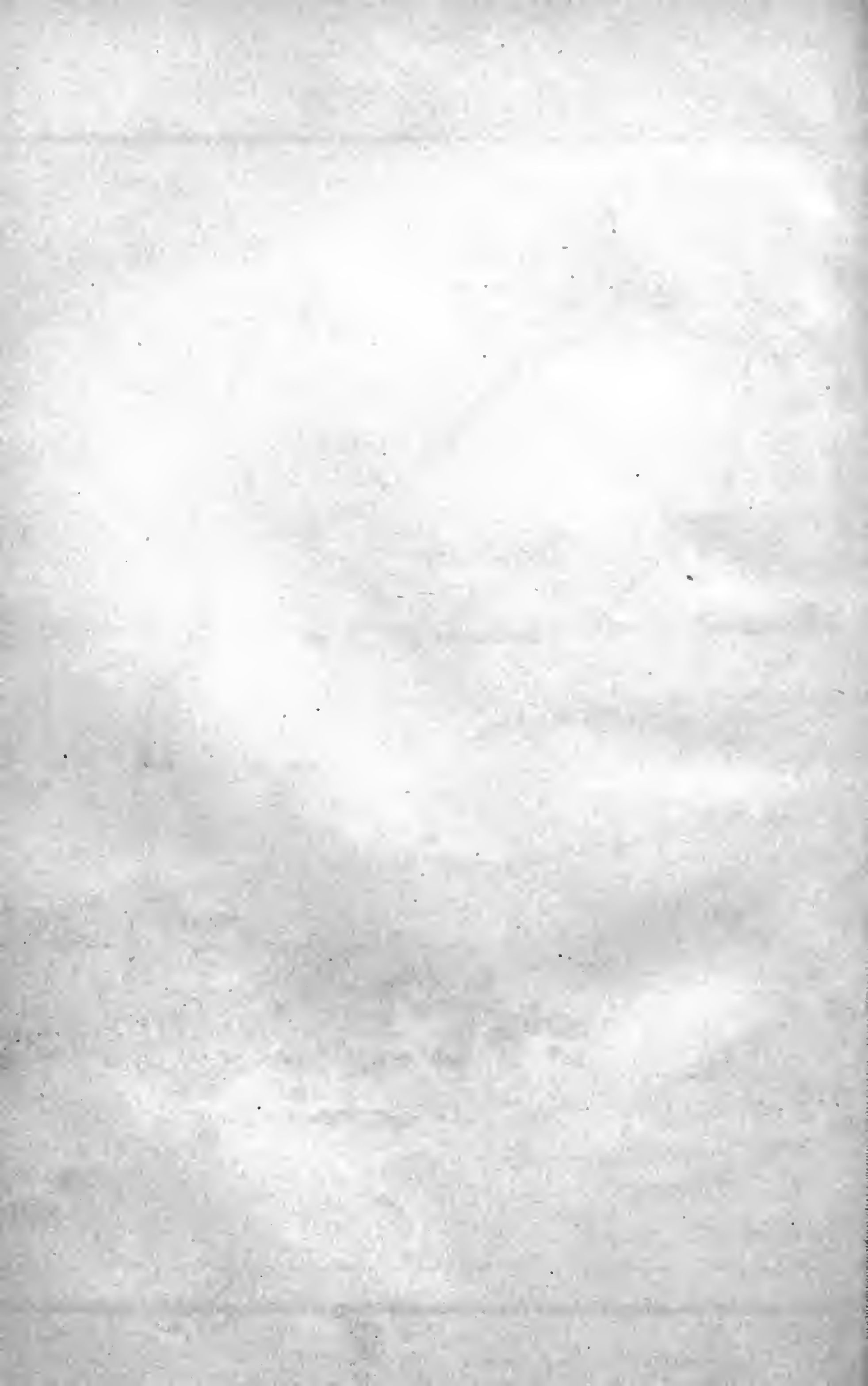
Nach diesen Schilderungen ist die Bildung der Feinsande folgendermaassen vor sich gegangen:

Nachdem das letzte Inlandeis seine grösste Ausdehnung erreicht hatte, begann es sich allmählich wieder zurückzuziehen, und seine Schmelzwässer bildeten bei der ersten Stillstandslage des Eises das älteste Breslau-Bremer Urstromthal, welches heute von der Elbe nur auf eine kurze Strecke, etwa von Wittenberg bis westlich Aken benutzt wird. Diese Stillstandslage wird zum Theil bezeichnet durch die oben erwähnte von Keilhack aufgefundene Endmoräne, die sich von Dahme bis Drebkau erstreckt. Während dieser Zeit gelangte von Süden her aus dem bereits eisfreien Gebiet das kalkhaltige Material der Feinsande auf das nördlich der Elbe lagernde Inlandeis und schmolz hier ein. Bei dem weiteren Rückzuge des Eises wurde dieses nunmehrige Eissediment wieder abgelagert, und zwar gemäss der Richtung des Eisrandes bezw. der Endmoräne in westnordwestlich-ostsüdöstlicher Richtung. Die nächste Stillstandslage des Eises wird durch eine weiter nördlich gelegene Endmoräne repräsentirt, von der sich Bruchstücke südlich Rietz haben nachweisen lassen. Die Feinsande waren während dieser Zeit schon sedimentirt und verfielen nach ihrer Ablagerung der Entkalkung, die bis auf den äussersten Westen eine vollständige war.

# Übersichtskarte über die Verbreitung jungglacialer Feinsande des Fläming.




Lith. Anst. v. Leop. Kraatz in Berlin.



Wir deuten demnach die Feinsande als ein Eissediment, welches sich zonar im Eise angesammelt und im Randgebiete desselben abgelagert hat.

---

Schliesslich könnte man die — genetisch gänzlich indifferente — Frage aufwerfen, ob diese Feinsande noch zum Diluvium gehören oder nicht vielmehr schon zum Alluvium zu rechnen sind, da sie ja aus einem Gebiete stammen, aus dem sich das letzte Inlandeis bereits völlig zurückgezogen hatte. Da sie jedoch — die angeführte Erklärungsweise als richtig vorausgesetzt — ein Eissediment darstellen, so wird man sie als Glacialbildung beim Diluvium belassen und als dessen allerletzte Bildung ansehen.

# Ueber präcretaceische Schichtenverschiebungen im älteren Mesozoicum des Egge-Gebirges.

Von Herrn **Hans Stille** in Berlin.

(Hierzu Tafel 16—17 und 5 Textfiguren.)

---

## I. Einleitung und Uebersicht über das Liegende der Kreide am südlichen Egge-Gebirge.

Vor zwei Jahren habe ich in einem Vortrage über die Tektonik des Eggegebirges des südlichen Teutoburger Waldes[1]), ausgeführt, dass dort im Anfange der Kreidezeit die älteren mesozoischen Schichten keineswegs mehr überall ihre ursprüngliche, annähernd horizontale Lagerung bewahrt hätten, sondern dass die ersten Anfänge der Faltungen schon in die Zeit vor Ablagerung des Neocomsandsteins zurückreichen. Die weiteren Untersuchungen am Kreiderande der Egge in den Jahren 1901 und 1902 haben nun nicht allein die damaligen Ausführungen bestätigt, sondern weiter ergeben, dass auch schon Brüche und vielleicht sogar ganze Bruchsysteme das mesozoische Gebirge vor Ablagerung der Kreide zerrissen und z. Th. recht beträchtliche Schichtenverschiebungen herbeigeführt haben. Am deutlichsten spricht sich derartiges in dem oft plötzlichen Wechsel der Schichtsysteme im Liegenden der Kreide aus, und so erscheint es zweckmässig, der Besprechung einzelner Beispiele präcretaceischer

---

[1]) Stille. Zur Tektonik des Teutoburger Waldes. Zeitschr. d. deutsch. Geolog. Gesellschaft für 1901, Bd. LIII. S. 7—12.

Schichtenverschiebungen einen zusammenhängenden Ueberblick über das Liegende der Kreide am Egge-Gebirge vorauszuschicken.

Wie schon aus der Dechen'schen Karte — Blatt Warburg — hervorgeht, erreicht die Verbreitung des am ganzen Teutoburger Walde durch einen hellgefärbten Sandstein vertretenen Neocoms etwa $1^1/_2$ km südöstlich des Dorfes Blankenrode ihren südlichen Abschluss, und zwar infolge der übergreifenden Lagerung des Cenoman. In Bezug hierauf habe ich schon an anderer Stelle ausgeführt[1]), dass am nördlichen Egge-Gebirge bis etwa nach Altenbeken das Cenoman anscheinend concordant den Flammenmergel überlagert, dass aber nach Süden ein Glied der Unteren Kreide nach dem anderen verschwindet, so bei Buke, $2^1/_2$ km südlich Altenbeken, die oberste glaukonitische Stufe des Flammenmergelhorizontes, bei Schwaney der ganze übrige Flammenmergel, etwas südwestlich Kleinenberg der Gaultsandstein und weiter südlich auch der Neocomsandstein. Von hier an liegt also das Cenoman unter Ausfall der Unteren Kreide unmittelbar auf der Trias, und zwar zunächst auf Mittlerem, weiter südlich auf Unterem Buntsandstein.

Ist somit zwar das Auskeilen des Neocom nach Süden im wesentlichen in der übergreifenden Lagerung des Cenoman begründet, so ist doch auch eine ursprüngliche Abnahme seiner weiter nördlich 20—25 m betragenden Mächtigkeit südlich von Borlinghausen zu erkennen, und zwar nicht erst dort, wo der Gault zwischen Neocomsandstein und Cenomanmergel fehlt, also vom östlichen Marschallshagen an, sondern auch schon weiter nördlich, wo er noch zwischen beiden vorhanden ist, wo also die Transgression des Cenoman die Mächtigkeitsabnahme des Neocom gewiss noch nicht erklären kann. Dazu finden wir in diesem südlichsten Verbreitungsgebiete des Neocomsandsteins auch häufiger etwas conglomeratische Lagen, wobei die Grösse der Gerölle nach Süden zunimmt, wie denn überhaupt im Gegensatz zu der petrographischen Gleichmässigkeit des weiter

[1]) Stille. Mittheilungen aus dem Aufnahmegebiete am südlichen Teutoburger Walde. Dieses Jahrbuch für 1891, S. XLVIII.

nördlich gelegenen Gebietes die Entwicklung des Gesteines hier ziemlich schwankt.

Infolge der Transgressionen des Cenoman und Neocom wechselt nun das geologische Querprofil des Eggegebirges ausserordentlich schnell.

Schon früher[1]) habe ich hervorgehoben, dass vom Stemberge bei Berlebeck südlich Detmold an, d. i. von der südlichsten Stelle des Teutoburger Waldes, wo noch Wealden vorhanden sein dürfte, nach Süden die Schichten im Liegenden der Unteren Kreide im Grossen und Ganzen allmählich älter werden, dass also nach Süden zu der Betrag der Abrasion vor Ablagerung des Neocom zunimmt; nur geht dieses auch nicht annähernd mit derselben Gleichmässigkeit vor sich, wie im Liegenden des Cenoman, vielmehr finden sich häufig Schichten unter und neben der Kreide wiederholt, die weiter nördlich schon fehlten.

Wir haben also im Querprofile der Egge zwei Schichtlücken, die nach Süden zu sich vergrössern und endlich bei Blankenrode, wo der Neocomsandstein ganz verschwindet, zu einer einzigen verschmelzen. Nebenstehende Tabelle bringt diese Verhältnisse schematisch zur Darstellung und zeigt das Querprofil der Egge an einer Reihe nord-südlich sich folgender Punkte zwischen Altenbeken und dem Diemelthale, wobei die wagerechten Linien die Ausdehnung der einzelnen Schichtglieder nach Süden, die senkrechten die vorhandenen Schichtlücken angeben.

## II. Ueber einen präcretaceischen Schichtenabbruch nordwestlich von Borlinghausen am südlichen Egge-Gebirge.

Während der Wechsel im Liegenden des Neocom sich am Eggegebirge vielfach ganz allmählich vollzieht, wie z. B. am Paderborner Berge, wo Gipskeuper, Rhät, Psilonoten- und Angulatenschichten der Reihe nach die Kreide unterlagern, oder zwischen Borlinghausen und Blankenrode, wo Wellenkalk, Röth und Mittlerer Buntsandstein sich im Liegenden der Kreide ablösen,

[1]) Zur Tektonik des südl. Teutoburger Waldes. l. c. S. 9.

**Schichtenprofile des Egge-Gebirges zwischen Altenbeken und der Diemel.**

Norden — Süden

Nördl. Rehberg bei Altenbeken | Neuenheerse, Willebadessen | Borlinghausen | Südwestl. Kleinenberg | Marschallshagen | Südl. Blankenrode | Oesdorf

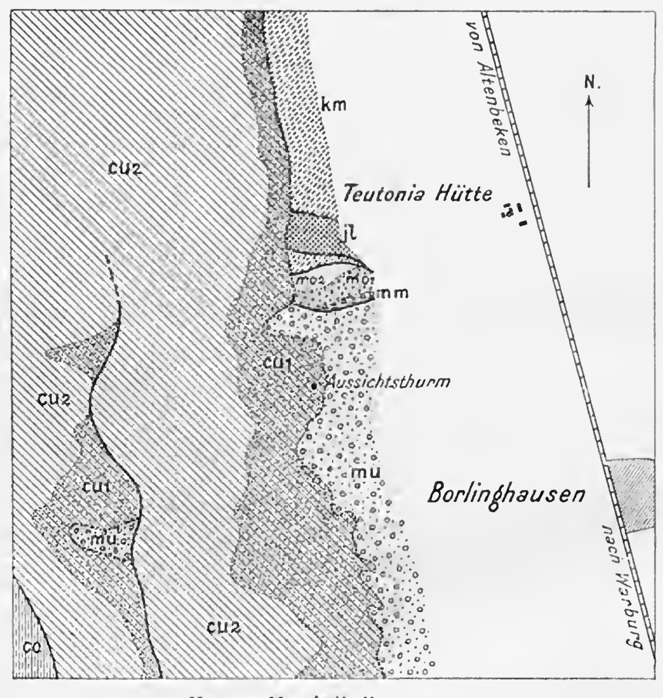
Cenoman
Flammenmergel
Gaultsandstein
Neocomsandstein
Mittlerer Lias
Unterer Lias
Keuper
Muschelkalk
Röth
Mittl. Buntsandstein
Unt. Buntsandstein

Die wagerechten Linien geben die Ausdehnung der einzelnen Schichtglieder nach Süden, die senkrechten die Schichtlücken im Liegenden des Cenoman und Neocom an.

finden sich an anderen Stellen recht beträchtliche Sprünge im Liegenden, so z. B. $1^1/_2$ km nordwestlich von Borlinghausen, westlich der alten Teutonia-Hütte (s. Fig. 1).

Dort zieht sich die Unterkante des Neocom, dessen liegendste Schichten als nord-südlich verlaufender Klippenzug, die sogen.

Fig. 1.
Geologische Skizze des Kreiderandes an der Egge bei Borlinghausen.
Maassstab 1 : 31 250.




mu = Unterer Muschelkalk,
mm = Mittlerer Muschelkalk,
$mo_1$ = Trochitenkalk,
$mo_2$ = Schichten mit *Ceratites nodosus* Brug.
km = Mittlerer Keuper,
jl = Lias,
$cu_1$ = Neocomsandstein,
$cu_2$ = Gaultsandstein.

Teutonia-Klippen, weithin sichtbar werden, dicht unter dem Kamme der Egge überall in der annähernd gleichen Meereshöhe von 410 bis 420 Metern hin und kann schon aus diesem Grunde nicht nennenswerth verworfen sein; thatsächlich haben sich bei der Specialkartirung auch keine Verwerfungen in der Kreide selbst hier nachweisen lassen. Dagegen ist ihr Liegendes von beträchtlichen Störungen durchsetzt. Im nördlichen Theile des Gebietes der geologischen Skizze ist überall Gipskeuper durch kleine Bohrungen am Fusse der Neocomklippen unter dem Abhangsschutte festgestellt worden, weiter südlich löst aber Mittlerer Lias den Keuper an einer Verwerfung ab, die etwa 15 m unter dem Fusse der Klippen durch einen kleinen Erdrutsch blosgelegt ist und sich durch Handbohrungen bis an die Klippen hinan verfolgen lies. Die Handbohrungen liessen weiter auf das zweifelloseste erkennen, dass ca. 160 m südlich dieser Verwerfung an die Stelle der schwarzen Thone im Liegenden der Klippen wieder rothe Mergel treten, und dass diese selbst kaum 100 m weiter südlich gegen Ceratitenschichten an derselben Verwerfung abgesunken sind, an der etwas tiefer am Hange in einem Steinbruche Gipskeuper unmittelbar neben Trochitenkalk und untersten Nodosenschichten liegt. Auch der Obere Muschelkalk, — und zwar zunächst Ceratitenschichten, dann Trochitenkalk, — bildet nur auf 120 m nord-südlicher Erstreckung das Liegende des Neocomsandsteins; an seine Stelle tritt der Wellenkalk, der dann bis zum Bentenberge südlich Kleinenberg die Kreide unterlagert und dort vom Röth abgelöst wird. Die Klippenbildung westlich der Teutoniahütte ist eine Folge der Unterlagerung des Neocomsandsteins durch die mürben Schichten des Gipskeupers und Lias und verschwindet dort, wo die festen Muschelkalkschichten unter dem Neocom einsetzen.

Nördlich der skizzirten Verwerfungen bildet der Mittlere Keuper bis über Willebadessen hinaus das Liegende des Neocoms und ist als solches z. B. über der Strasse nach Kleinenberg am südlichen Hirschstein aufgeschlossen.

Am Eggehange östlich der Teutoniahütte beobachten wir also einen Abbruch der nördlich der skizzirten Verwerfungen

liegenden triadischen Schichten gegen die südlich folgenden um einen solchen Betrag, dass Mittlerer Keuper und Wellenkalk in gleichem Niveau liegen. Dieser Abbruch zeigt noch die auch sonst zu beobachtenden Nebenerscheinungen, dass er erstens nicht glatt und einheitlich erfolgt ist, sondern dass eine Scholle — der Obere Muschelkalk — in halber Höhe hängen geblieben ist, und dass zweitens ein schmaler Einbruch noch jüngerer Schichten — des Lias — parallel zu ihm verläuft.

Auf dieser stark dislocirten triadischen Unterlage liegt das Neocom, ohne selbst irgendwie gestört zu sein.

Die Hauptfrage ist nun folgende: Sind die Schichten, die wir westlich der Teutoniahütte am Osthange der Egge unter dem Neocom beobachten, thatsächlich auch dessen ursprüngliches Liegendes, oder haben sie ihre Lage unter der Kreide erst durch jüngere tektonische Vorgänge erhalten? Ist also die Grenze zwischen Kreide und Trias eine normale Transgressionsfläche oder eine tektonische Fläche, d. h. eine Ueberschiebung oder Verwerfung?

Während sonst am Eggegebirge, wie überhaupt am ganzen Teutoburger Walde, das Liegende der Kreide im allgemeinen nur entlang dem Kamme des Gebirges, also nur auf einer einzigen Linie bekannt ist, finden wir es an der südlichsten Egge weiter nach Westen noch mehrfach aufgeschlossen. Es hängt das erstens damit zusammen, dass bei der ausserordentlich flachen, stellenweise ganz söhligen Lagerung der Unteren Kreide die Erosion hier und da die nur dünne Kreidedecke bis zu ihrem Liegenden leicht zu durchschneiden vermochte, zweitens damit, dass westlich des Eggekammes eine ganze Reihe streichender Brüche aufsetzen, infolge deren sich die Trias-Kreidegrenze mehrfach wiederholt. Auf Taf. 16 habe ich sämmtliche Grenzlinien zwischen dem Neocom und seinem Liegenden, wie sie sich durch die Specialkartirung ergeben haben, verzeichnet und das jeweilige Liegende durch besondere Farben angegeben. Südwestlich der Teutoniahütte finden wir da bis etwa südsüdöstlich Kleinenberg überall Wellenkalk unter der Kreide; diesen löst weiter westlich der Röth ab, der bei Kleinenberg

selbst, am Bentenberge, am östlichen Marschallshagen u. s. w. das Neocom unterlagert; weiter nach W. — in der Gegend von Holtheim und Blankenrode — liegt Mittlerer Buntsandstein unter dem Neocom. Westlich und nordwestlich der Teutoniahütte sehen wir im Liegenden der Kreide, wo immer es aufgeschlossen ist, die rothen Keupermergel. Es setzen hiernach dieselben Schichten, die am Eggehange bei der Teutoniahütte unter der Kreide zu beobachten sind, auch nach Westen unter ihr fort, und die Grenze zwischen Kreide und Trias bei der Teutoniahütte kann auch wohl kaum eine Verwerfungslinie sein, an der die in der Trias z. Th. mit Sprunghöhen von über 100 m aufsetzenden Ost-West-Verwerfungen ihre Auslösung fänden; ausserdem wäre es ein ganz ausserordentlicher und schwer zu begreifender Zufall, dass die Erosion gerade bis an diese Verwerfung hinan die Trias blosgelegt und nirgends über sie hinaus das wahre Liegende der Kreide gezeigt hätte.

Immerhin bliebe aber die Möglichkeit, dass, wie sich weiter nördlich am Teutoburger Walde tangentiale Verschiebungen grösseren Masstabes zwischen der Kreide und ihrem Liegenden haben nachweisen lassen, so vielleicht auch am südlichsten Eggegebirge eine Ueberschiebung bezw. ganz flach mit der Unterkante des Neocoms einfallende Verwerfung Kreide und Trias trennt.

Zur Entscheidung dieser Frage sind die allgemeinen tektonischen Verhältnisse des südlichen Eggegebirges kurz zu skizziren.

Die Schichtenlagerung ist hier durchweg ausserordentlich flach; das gilt namentlich für die Untere Kreide, die mit ganz geringer Neigung nach W. und NW. einfällt, oft sogar auf weite Erstreckung ganz söhlig liegt, dass gilt aber auch weiter für die liegenden Triasschichten. Schon Tafel 16 lässt erkennen und noch schöner zeigen es die z. Z. im Drucke befindlichen geologischen Specialkarten (Blätter Kleinenberg und Lichtenau), dass das Gebiet der Unteren Kreide durch eine ganze Reihe weit aushaltender, nord-südlich bis nordwest-südöstlich gerichteter Verwerfungen in lauter einzelne, vertical gegen einander verschobene, schmale Schollen oder, besser gesagt, Streifen zertheilt ist.

Die Sprunghöhe dieser Verticalverschiebungen ist nirgends sehr beträchtlich, und namentlich ihr Gesammteffect ist ein so geringer, dass z. B. die Unterkante der Unteren Kreide bei Blankenrode noch in derselben Meereshöhe liegt, wie bei Borlinghausen; die eine Verwerfung hebt gewissermassen die Wirkung der andern wieder auf. So sind manche dieser Schollen geologische Gräben, wie z. B. die verhältnissmässig breite Cenomanpartie bei Kleinenberg, die beiderseits gegen Untere Kreide oder deren Liegendes, im Orte Kleinenberg z. B gegen Röth, verworfen ist.

Mit dieser Auflösung des Gebirges einzelne in nord-südlich gerichtete Streifen und deren verticaler Verschiebung gegen einander ist aber die Tektonik des Gebietes auch erschöpft; namentlich ist nichts nachweisbar, was auch nur irgendwie als Faltung anzusprechen wäre.

Somit besteht ein ganz auffälliger Gegensatz zwischen dem verhältnissmässig einfachen Bau des südlichen Eggegebirges und den so ausserordentlich complicirten tektonischen Verhältnissen im nördlichen Theile des Gebirges etwa von Altenbeken an.[1] Die Erklärung dieses Gegensatzes ergiebt sich daraus, dass die Hauptfaltungs- und -Störungszone am nördlichen Eggegebirge unmittelbar am Kreiderande aufsetzt, während sie am südlichsten einige Kilometer östlich des Kreiderandes verläuft.

Gewiss kann aber in einem Gebiete, wo

1. die Kreideschichten und
2. die Triasschichten im Liegenden der Kreide entweder ganz söhlig liegen oder doch nur schwach geneigt sind, und
3. auch nicht die geringsten Anzeichen von Faltung sich zu erkennen geben,

von tangentialen Verschiebungen grösseren Stiles zwischen der Kreide und ihrem Liegenden keine Rede sein, und so sind die in diesem Gebiete unter der Kreide zu beob-

[1]) Siehe Stille, Gebirgsbau des Teutoburger Waldes zwischen Altenbeken und Detmold. Dieses Jahrbuch f. 1900, S. 1—42.

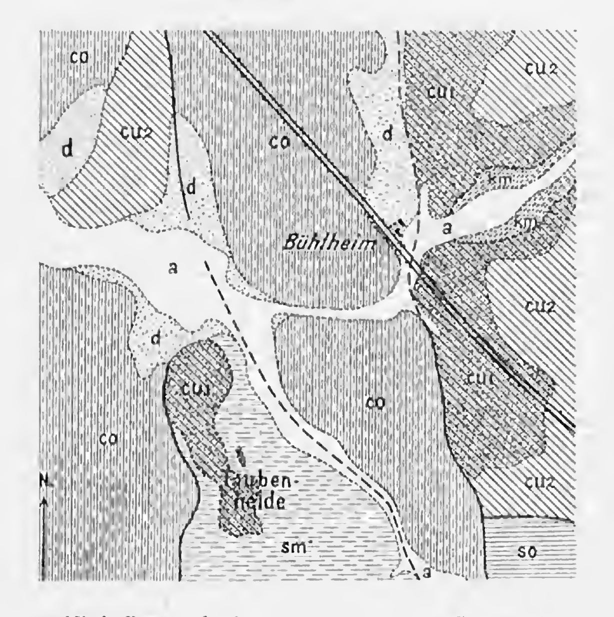
achtenden Schichten gewiss auch ihr ursprüngliches Liegendes.

Von ganz besonderem Interesse erscheint nun auf Tafel 16 diejenige Partie, wo in der Verlängerung des bei der Teutoniahütte zu beobachtenden Schichtenabbruches an zwei etwa 1 km von einander entfernt liegenden Punkten die Kreide einerseits Mittleren Buntsandstein, andererseits Gipskeuper bedeckt. Es ist dies die Gegend des Gutes Bühlheim halbwegs zwischen Kleinenberg und Lichtenau, deren geologische Verhältnisse sich aus beifolgender Skizze ergeben.

Fig. 2.

Geologische Skizze der Gegend von Bühlheim zwischen Kleinenberg und Lichtenau.

Maassstab 1 : 31 250.




sm = Mittl. Buntsandstein,
so = Röth,
km = Mittl. Keuper,
$cu_1$ = Neocomsandstein,
$cu_2$ = Gaultsandstein,
co = Cenoman,
d = Diluvium,
a = Alluvium.

Oestlich von Bühlheim hat sich die Sauer am flachen Westabfalle der Egge durch die Untere Kreide bis hinab zum Liegenden, dem Gipskeuper, eingeschnitten; eine scharfe Terrainstufe wenig über der Thalsohle lässt die Grenze zwischen Neocom und Keuper leicht verfolgen. Zu Tage ist der Gipskeuper zwar erst 2 km nordöstlich Bühlheim, beim Gute Schönthal zu beobachten; entlang der Sauer zwischen Schönthal und Bühlheim ist er durch Neocomsandsteinschutt verdeckt, lässt sich aber mit Hülfe kleiner Bohrungen leicht nachweisen.

Ein Grabeneinbruch cenomaner Schichten trennt das Neocom bei Bühlheim von dem Neocom auf der Taubenheide, einem kleinen, gerundeten Bergrücken, der in der Hauptmasse aus Schichten des Mittleren Buntsandstein, und zwar aus Schichten, die älter sind als die Bausandsteinzone, zusammengesetzt ist, auf die sich auf dem Rücken der Taubenheide eine dünne Platte von Neocomsandstein legt

Die Unterkante des Neocoms liegt auf beiden Ufern des Cenomangrabens, also einerseits bei Bühlheim, andererseits auf der Taubenheide, in der annähernd gleichen Meereshöhe von ca. 320 m. Die Untere Kreide ist hier also kaum verworfen, dagegen findet sich im Liegenden der so beträchtliche Hiatus zwischen Gipskeuper und Mittlerem Buntsandstein; nach der Mächtigkeit der fehlenden Schichten in den angrenzenden Gebieten zu schliessen, beträgt dieser mindestens 350—400 m unter der Annahme, dass einerseits die jüngsten Schichten unter dem Bausandstein des Mittl. Buntsandsteins, andererseits die ältesten des Gipskeupers vorliegen; er ist aber erheblich grösser und mag vielleicht sogar den doppelten Betrag erreichen, wenn wir es mit recht tiefen Schichten des Mittleren Buntsandsteins und recht hohen des Gipskeupers zu thun haben.

Dieser schnelle Wechsel im Liegenden ist aber gewiss nicht durch Ablagerung des Neocomsandsteins in einem recht beträchtliche Höhendifferenzen aufweisenden Terrain zu erklären, wie das nach Denckmann[1]) z. B. für den Wechsel im Liegenden des

[1]) Denckmann, Geognostische Verhältnisse von Dörnten Abhandl. zur geolog. Specialkarte von Preussen u. den Thüring. Staaten VIII, 2, 1887.

Hilsconglomerates im Salzgitter'schen Höhenzuge zutrifft. Dann müssten nämlich hier und an anderen Stellen im Anfange der Kreidezeit auf ganz geringe Entfernung Höhendifferenzen von Hunderten von Metern vorhanden gewesen sein, und bei solchen kann doch unmöglich ein flächenhaft ununterbrochen fortsetzendes Gestein von solcher petrographischen Gleichmässigkeit und constanten Mächtigkeit, wie es der Neocomsandstein ist, entstanden sein. Ueberdies liegt hier ja auch heute noch die Unterkante der Kreide unbekümmert um den grossen Sprung im Liegenden in der gleichen Meereshöhe, und dasselbe gilt für andere ähnlich liegende Fälle am Eggegebirge.

Weiter könnte aber in dem der Beobachtung nicht zugänglichen Liegenden der Unteren Kreide zwischen Bühlheim und der Teufelsheide nicht ein vorcretaceischer Abbruch, sondern eine vorcretaceische Flexur vorhanden sein. Da diese nun einen Hiatus im Liegenden von vielleicht 400—600 m auf 1 km Entfernung erklären soll, so müssten die Triasschichten unter der Kreide des Cenomangrabens unter 30—50$^0$ nach NNW. geneigt sein.

Hiermit steht aber nicht im Einklange,

1. dass im ganzen übrigen Gebiete die Triasschichten so ausserordentlich flach liegen; es wäre ein sonderbarer Zufall, dass an dieser einzelnen, der Beobachtung nicht zugänglichen Stelle eine so abnorm steile Schichtenstellung unter der Kreide vorhanden sein sollte;
2. dass nach unseren allgemeinen Erfahrungen eine so steile Flexur ohne Abbruch in einem Gebiete, in dem sonst nur Verticalverschiebungen vorkommen, in dem namentlich sonst überhaupt nichts von Faltung zu beobachten ist, von vornherein schon eine ziemliche Unwahrscheinlichkeit ist.

Meines Erachtens ist aber deswegen ganz von ihr abzusehen, weil derselbe schnelle Wechsel im Liegenden der Kreide, wie bei Bühlheim, der sich ja nach der Unterlagerung des Neocom bei Schönthal durch Mittleren Keuper, bei Kleinenberg durch Röth (s. Tafel 16) von hier nach Osten fortsetzt, nun am Ostrande der Kreide, an der Egge, that-

sächlich nicht durch Flexur, sondern durch Abbruch zu Stande kommt.

Somit setzt also der oben näher skizzirte, die Kreide nicht verwerfende Abbruch in den Triasschichten des Eggehanges bei der Teutoniahütte unter der Kreide nach Westen auf Bühlheim zu fort und muss entstanden sein, ehe der Neocomsandstein abgelagert wurde.

Bei der Teutoniahütte verwirft er Gipskeuper gegen Wellenkalk, bei Bühlheim gegen Mittleren Buntsandstein; somit nimmt seine Sprunghöhe nach Osten zu, und es steht wohl zu erwarten, dass er von hier noch weit nach Osten oder Ostnordosten, von wo bisher jegliche Nachrichten über das Liegende der Kreide fehlen, fortsetzt.

## III. Ueber einen präcretaceischen Schichteneinbruch am Bahneinschnitte von Neuenheerse.

Das nun zu besprechende zweite Beispiel präcretaceischer Schichtenverschiebungen im älteren Mesozoicum des Eggegebirges bildet insofern eine wesentliche Ergänzung des ersten Falles, als bei ihm eine die Kreide nicht verwerfende Störung nicht nur neben, sondern in einem ausserordentlich günstigen Aufschlusse auch unter der Kreide zu beobachten ist.

Dieses zweite Beispiel findet sich auf der Höhe der Egge bei Neuenheerse, wo die Warburg-Altenbekener Bahn in einem $1^1/_2$ km langen und bis 25 m tiefen Einschnitte die Wasserscheide der Egge überschreitet. Dieser Bahneinschnitt hat schon seit seiner Anlage in der geologischen Litteratur eine Rolle gespielt.

Zuerst findet er sich von FERD. ROEMER in der Arbeit »Ueber das Alter des Kreidesandsteines im südlichen Theile des Teutoburger Waldes«[1]) erwähnt, der von hier die ersten zweifellosen Neocomfossilien aus dem Hilssandstein und als dessen Liegendes

[1]) Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1852, S. 187 u. 188.

den festen Kalken des Arietenhorizontes bedeckt wird. Nach Norden und Süden grenzt an diese unmittelbar Gipskeuper, sodass also Rhät, Psilonoten- und Angulatenschichten hier fehlen, und somit ist der Bergrücken geologisch ein Grabeneinbruch von Liasschichten in Mittlerem Keuper. Tafel 17 veranschaulicht die geologischen Verhältnisse dieses Grabens unmittelbar am Kreiderande, wo Angulatenthone die Arietenschichten ablösen und z. B. westlich der Ziegelei im Strassengraben neben der zum Dorfe Neuenheerse führenden Chaussee aufgeschlossen sind. Dicht dabei hat ein kleiner Aufschluss eine reiche Fauna aus den Schichten des *Arietites obliquecostatus* Ziet. geliefert. Der Lias lässt sich nördlich der Ziegelei bis unmittelbar an den Neocomsandstein durch Handbohrungen verfolgen, und dicht neben dem Sandsteine sind noch im letzten Jahre bei der Anlage eines kleinen Wassergrabens schwarze Thone aufgeschlossen worden, in denen sich gleichfalls *Schlotheimia angulata* v. Schloth. fand.

Derselbe Wassergraben hat ferner auf das deutlichste gezeigt, dass die weiter östlich zwischen Lias und Keuper verlaufende Verwerfung bis an den Kreiderand herangeht, und dass nördlich von ihr Rhätschichten unmittelbar neben dem Neocomsandstein liegen; so ist z. B. gleich nördlich der Verwerfung eine kleine Quelle an der Grenze des Neocomsandsteins gegen ziegelrothe Thone des Rhät gefasst worden.

Das Liegende der Kreide sowohl nördlich vom Einschnitte am Zangenberge, als auch südlich von ihm bis zum Paderborner Berge bildet Keuper, und zwar im allgemeinen Rhätkeuper; so beobachtet man schon von der Bahn aus gleich südlich des Einschnittes zwischen dem Neocomsandstein und den rothen Gipskeupermergeln schwarze Schieferthone, in denen sich *Avicula contorta* Port., *Cardium cloacinum* Quenst. etc. finden, die also nicht, wie die Dechen'sche Karte angiebt, zum Lias, sondern zum Rhät gehören. Dieselben Schieferthone liegen unter dem Neocomsandstein in der Sohle des erwähnten Sandsteinbruches und sind auch weiter südlich mehrfach als Liegendes der Kreide entblösst. Auch im grössten Theile der nördlichen Böschung des Neuenheerser

Bahneinschnittes und in der ganzen Südböschung finden sie sich unter dem Neocomsandstein, und desgleichen hat sie ein an der Südseite des Einschnittes etwas bergeinwärts an der Unterkante des Neocoms entlang geführter Wasserstollen überall im Liegenden der Kreide angetroffen.

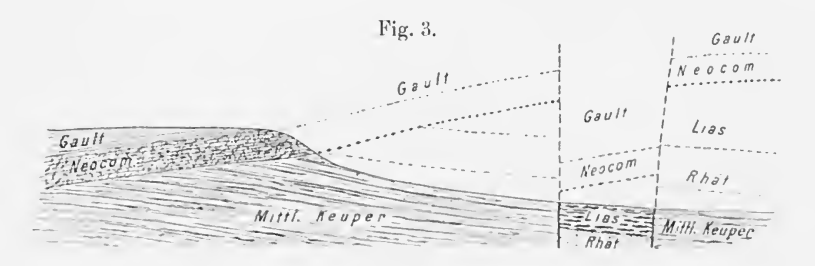
Der Neocomsandstein liegt am Bahneinschnitte und in dessen weiterer Umgebung recht flach, und dasselbe gilt für die ihn unterlagernden Keuperschichten, wie anders auch das weite Aushalten eines so dünnen Schichtencomplexes, wie es die Schieferthone des Rhät sind, unter dem Neocomsandstein nicht denkbar wäre. Abgesehen von dem erwähnten Liaseinbruche sind nennenswerthe Störungen überhaupt nicht nachweisbar, und es erscheint ausgeschlossen, dass die Rhätschichten ihre heutige Lage unter der Kreide erst durch tangentiale Verschiebungen in postcretaceischer Zeit erhalten hätten, um so mehr als in den Böschungen des Einschnittes, an den Entblössungen der Unterkante des Neocoms am südlich anschliessenden Eggehange und in dem obenerwähnten Wasserstollen auch nicht die geringste Schichtenstauchung oder sonst eine Erscheinung, die auf tangentiale Verschiebung zwischen Neocomsandstein und Liegendem schliessen liesse, sich beobachten lässt.

In einem früheren[1]) Berichte über Liaseinbrüche am Eggehange zwischen Neuenheerse und Willebadessen in der Nachbarschaft der von Keuper unterlagerten Kreide habe ich das Vorhandensein so junger Schichten gleich östlich des Kreiderandes, die am Kreiderande selbst vor Ablagerung des Neocoms abgetragen wurden, dadurch erklärt, dass schon in vorcretaceischer Zeit die Liasschichten gegen die mehr oder weniger horizontale Ablagerungsfläche des Neocoms geneigt waren, also etwa eine kleine Mulde gebildet haben möchten. Das damals gegebene schematische Profil bringe ich umstehend wieder zum Abdrucke. Eine derartige Erklärung durch geringe präcretaceische Einfaltung kann natürlich nur in den Fällen zutreffen, wo der Liaseinbruch in solcher Entfernung von der Keuper

[1]) Zur Tektonik des südl. Teutob. Waldes l. c. S. 9—12.

überlagernden Kreide liegt, dass im zwischenliegenden Gebiete die Zwischenschichten noch Platz fanden. Je näher er an die Kreide heranrückt, desto steiler müsste die Einfaltung gewesen sein, und findet er sich unmittelbar neben ihr, so ist ja kein Raum mehr vorhanden, in dem die Zwischenschichten das Liegende der Kreide

Fig. 3.




gebildet haben könnten; diese Zwischenschichten müssen also — natürlich immer unter der Voraussetzung, dass der Keuper das ursprüngliche Liegende des Neocoms ist, — auch im Anfange der Kreidezeit schon gefehlt haben, der Einbruch des Lias muss also vor Ablagerung der Kreide erfolgt sein.

Ein solcher Fall liegt aber bei Neuenheerse vor; hier finden sich Angulatenschichten unmittelbar neben der Kreide, die gleich daneben untersten Rhätkeuper normal überlagert, und schon hieraus wäre also auf ein präcretaceisches Alter des Liaseinbruches zu schliessen.

Wir sahen nun oben, wie ein zwischen Angulatenschichten und Rhätkeuper aufsetzender Bruch nördlich der Neuenheerser Ziegelei an die Kreide herantritt, ohne sie zu verwerfen, und denselben Bruch beobachteten wir auch unter der Kreide in der nördlichen Böschung des grossen Neuenheerser Bahneinschnittes. Tafel 17 zeigt das geologische Profil dieser Nordböschung, das in der Natur auf's beste aufgeschlossen und in all seinen Details zu beobachten ist.

Im westlichen Theile des Einschnittes fällt der Neocomsandstein unter ca. 2° nach W. ein. Unter ihm liegen schwarze Schieferthone und rothe, zähe Letten, die petrographisch völlig

mit denen übereinstimmen, die in dem von mir früher schon publicirten[1]) Profile vom Eggehange etwas südlich des Neuenheerser Steinbruches den schwarzen Schieferthonen und quarzitischen Sandsteinbänkchen des Rhät zwischengelagert sind; dieselben Letten fanden sich auch, wie erwähnt, durch die kleine Brunnenanlage nördlich der Neuenheerser Ziegelei als Liegendes der Kreide aufgeschlossen. Unter den schwarzen Schieferthonen der nördlichen Böschung, in denen sich auch hier *Cardium cloacinum* QUENST., *Avicula contorta* PORT. u. a. finden, liegen die normalen rothen Gipskeuperletten; eigentliche Steinmergel fehlen hier im obersten Gipskeuper, bilden überhaupt an der Egge keineswegs einen derartig constanten Horizont wie etwa in den weiter östlich und nordöstlich gelegenen Keupergebieten. Im westlichen Theile der Nordböschung liegt also das Neocom auf den ältesten Schichten des Rhät, im östlichen Theile dagegen liegt es auf Lias, und zwar zunächst auf Psilonoten-, dann auf Angulatenschichten, wie auf Tafel 17 deutlich zu erkennen ist. Die früher für Parkinsonischichten gehaltenen Angulatenthone[2]) sind z. Z. schlecht aufgeschlossen, lassen sich aber durch Aufgrabungen leicht feststellen; dagegen treten die von Mergelschiefern und Schieferthonen unterbrochenen Kalkbänke des Psilonoten-Horizontes scharf aus der Böschung heraus und lassen eine schwach muldenförmige Anordnung erkennen. In ihrem Liegenden folgen die obersten Rhätschichten als graue und grünliche, glimmerige, sandige Mergel bezw. mergelige Sandsteine von 10—12 m Mächtigkeit, die von geringmächtigen rothen, an Gipskeuper erinnernden Mergeln, und danach von schwärzlichen Schieferthonen unterlagert werden. Die rothen Mergel liegen concordant zwischen den übrigen Rhätschichten und haben diesen Platz gewiss nicht infolge irgendwelcher Störungen erfahren; übrigens finden sich auch weiter südlich an der Egge im Bahneinschnitte zwischen den Bahnwärterhäuschen 18 und 19 geringmächtige rothe Mergel in den Rhätschichten.

[1]) Ueber Steinkohlen im Mittl. Keuper bei Neuenheerse. Jahrb. der Kgl. Geolog. Landesanstalt für 1900, S. 60.

[2]) s. S. 309.

Die Verwerfung im Liegenden der Kreide ist in der nördlichen Böschung zwischen schwarzen Schieferthonen mit *Cardium cloacinum* Quenst etc. des untersten Rhät und rothen Mergeln des obersten Gipskeupers einerseits, zwischen Schieferthonen und Kalkbänken mit *Psiloceras planorbe Sow.* etc. des untersten Lias und sandig-mergeligen Gesteinen des obersten Rhät andererseits, aufs deutlichste aufgeschlossen; ihre Sprunghöhe mag unter Zugrundelegung der Mächtigkeitsverhältnisse des Rhät in benachbarten Gebieten etwa 30—40 m betragen. Ueber dieses verworfene Gebirge legt sich ganz regelmässig der Neocomsandstein, ohne auch nur im geringsten gestört zu sein.

An der südlichen Böschung findet sich kein Lias mehr, vielmehr liegt der Südrand des Grabeneinbruches im Bahneinschnitte, wie Tafel 17 zeigt, unter und neben dem Schienenkörper.

Somit bestätigt auch die directe Beobachtung im Neuenheerser Einschnitte dasjenige, was schon von vornherein aus mehr theoretischen Ueberlegungen zu schliessen war, dass nämlich die an die Kreide herantretenden, den Lias abschneidenden Brüche unter ihr, ohne sie zu verwerfen, fortsetzen, und dass der Lias am Rande der Kreide bei der Neuenheerser Ziegelei schon vor Ablagerung des Neocom in den Keuper eingesunken ist.

## IV. Ueber präcretaceische Schichtenverschiebungen am Netheberge nordwestlich Neuenheerse.

Wenig nördlich des eben betrachteten Bahneinschnittes, in der Gegend des Netheberges bei Neuenheerse, lassen die Ergebnisse der geologischen Specialaufnahme darauf schliessen, dass auch dort schon vor Ablagerung der Kreide Schichtenverschiebungen im älteren Mesozoicum eingetreten sind. Es würde zu weit führen, alle Details näher zu erörtern, und so beschränke ich mich darauf, einzelne generelle Punkte hervorzuheben.

Die Schichten der Unteren Kreide liegen hier am Rande gegen die Trias fast horizontal. Von der Hauptmasse der Kreide springt eine schmale Zunge nach Osten vor, und in deren Nachbarschaft liegen noch einzelne kleine, isolirte Neocomsandstein-

schollen auf der Trias. Die Unterkante sowohl der kleinen Kreidezunge als auch der isolirten kleinen Schollen liegt in ziemlich gleicher Meereshöhe, sodass also die Kreide hier nicht nennenswerth verworfen sein kann und die einzelnen Schollen als einfache Erosionsrelikte zu deuten sind.

In der Trias im Liegenden der Kreide und zwischen den einzelnen Kreidepartien finden sich aber Verwerfungen von z. Th. recht beträchtlicher Sprunghöhe. So liegt z. B. über dem Nethegarten im Forstbezirke 7 eine kleine Scholle von Neocomsandstein auf Mittlerem Muschelkalk in 385 m Meereshöhe, und 400 m nördlich von hier liegen ein paar Kreideschollen auf Ceratitenschichten in 390 m Höhe. Während das Neocom also in ziemlich gleichem Niveau liegt, findet sich in seinem Liegenden der Sprung vom Mittleren Muschelkalk zu den Thonplatten. Beide grenzen nun im zwischenliegenden Gebiete an einer Verwerfung an einander, und wo diese weiter nordwestlich an den S.-Rand der erwähnten kleinen Kreidezunge stösst, verwirft sie diese nicht, kommt aber an ihrem N.-Rande wieder zum Vorschein und ist von hier in der Trias weiter zu verfolgen. Sie setzt also unter der flachliegenden Kreidezunge her, ohne sie zu verwerfen. Etwas südwestlich läuft eine Verwerfung zwischen Wellenkalk und Gipskeuper, also eine solche von sicher weit über 100 m Sprunghöhe, auf den wallartig im Terrain sich abhebenden Kreiderand zu und hat sich noch unmittelbar neben dem Neocomsandstein durch Handbohrungen nachweisen lassen; auch diese verwirft die Kreide nicht. Von jüngeren tangentialen Verschiebungen zwischen Kreide und Trias kann hier aber keine Rede sein, und so dürfte der Abbruch im Liegenden der Kreide präcretaceisch sein und zugleich erklären, dass nördlich von hier bis hin zur Klusweide südwestlich Driburg das Neocom überall auf Wellenkalk, südlich von hier bis Borlinghausen auf Keuper oder unterstem Lias liegt.

Zwischen dem Netheberge und dem Bahneinschnitte von Neuenheerse liegt ein Grabeneinbruch von Arietenschichten dicht

neben der hier Gipskeuper überlagernden Kreide. Der Lias muss hier aber bei seiner kaum hundert Meter betragenden Entfernung vom Kreiderande entweder schon vor Ablagerung des Neocomsandsteins eingebrochen sein, oder wenigstens muss sich doch hier im Anfange der Kreidezeit eine Liasmulde mit ausserordentlich steilen Flügeln befunden haben; ist es aber an und für sich schon recht unwahrscheinlich, dass solche starken Schichtenbiegungen in unserem Schollengebirge ohne Bruch eingetreten sein sollten, so spricht in diesem speciellen Falle für einen präcretaceischen Einbruch gewiss auch noch der Umstand, dass kaum $^{3}/_{4}$ km weiter südlich beim Neuenheerser Einschnitte der gleichsinnig gerichtete Liaseinbruch nach den Ergebnissen zweifelloser Beobachtungen präcretaceisch ist.

Somit reicht das ostsüdost-westnordwestlich bis südost-nordwestlich gerichtete Bruchsystem in der Trias des Netheberges wenigstens z. Th. schon in die Zeit vor Ablagerung der Kreide zurück. Da es nun aber auch in der Kreide selbst aufsetzt, wenn auch nirgends mit grösserer Sprunghöhe, so müssen auch nach Ablagerung der Kreide noch Schichtenverschiebungen an ihm eingetreten sein. Diese zweimalige Verschiebung giebt sich am deutlichsten da zu erkennen, wo die Sprunghöhe einer Verwerfung im Liegenden der Kreide bedeutend grösser ist, als in der Kreide selbst.

## V. Ueber präcretaceische Faltungen und Verwerfungen auf der Klusweide südwestlich Driburg.

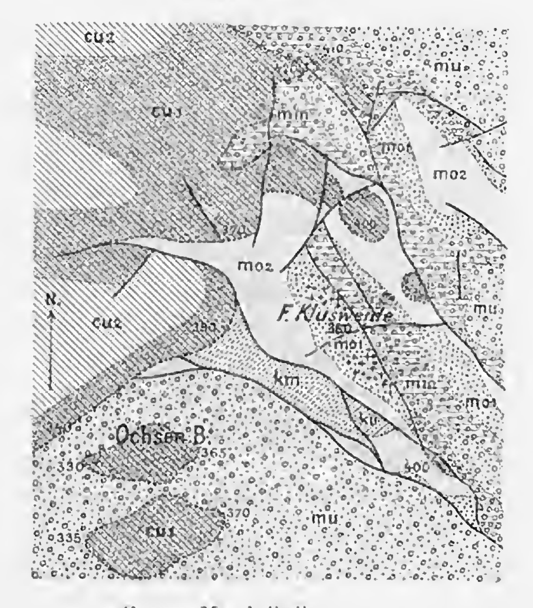
In mancher Beziehung ähnlich, wie am Netheberge, liegen die Verhältnisse auf der Klusweide südwestlich Driburg.

Nördlich von ihr, bis etwa hin nach Altenbeken, also an der ganzen Egge nordwestlich und westlich der Stadt Driburg, liegt der Neocomsandstein über Mittlerem Muschelkalk, südlich von ihr bis wenig nördlich des Netheberges bei Neuenheerse über Wellenkalk; in der näheren Umgebung der Klusweide finden sich auch jüngere Schichten, von denen sonst zwischen Alten-

beken und dem Netheberge in der Nachbarschaft des Kreiderandes nichts mehr bekannt ist, und zwar Oberer Muschelkalk, Lettenkohlengruppe und Gipskeuper.

Die geologischen Verhältnisse auf der Klusweide ergeben sich aus Fig. 4.

Fig. 4.
Geologische Skizze der Umgebung der Försterei Klusweide am Egge-Gebirge südwestlich Driburg.
Maassstab 1 : 31250.




mu = Unterer Muschelkalk,
mm = Mittlerer Muschelkalk,
$mo_1$ = Trochitenkalk,
$mo_2$ = Schichten mit *Ceratites nodosus* Brug.,
ku = Unterer Keuper,
km = Mittlerer Keuper,
$cu_1$ = Neocomsandstein,
$cu_2$ = Gaultsandstein.

Die Kreuze westlich und südwestlich der Försterei bezeichnen die Erosionsrelikte einer ehemals zusammenhängenden Decke von Neocomsandstein auf Trochitenkalk. Die eingetragenen Zahlen bezeichnen in Metern über N.-N. die Höhenlage der Unterkante des Neocoms.

Das Generalstreichen der ganz flach nach W. einfallenden Kreide geht nord-südlich; nur einzelne isolirte Neocomschollen östlich der zusammenhängenden Kreidebildungen haben z. Th. mehr nordwestliche Richtung.

Nordwestlich der Försterei Klusweide springt von der Hauptmasse der Kreide eine schmale, mehrfach durch Querbrüche zerrissene Zunge von Neocomsandstein nach SO. vor, in deren Verlängerung unmittelbar neben der Försterei die isolirte kleine Sandsteinkuppe des Ziegenknüll liegt.

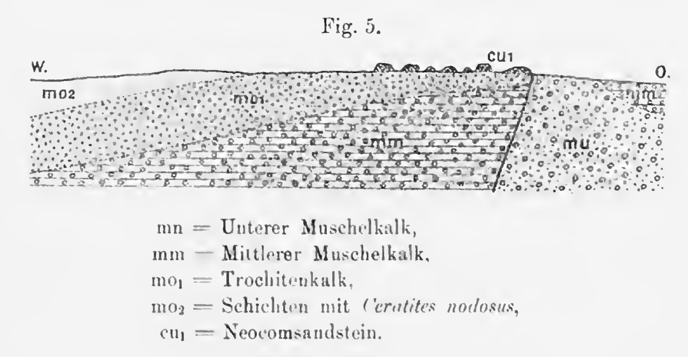
Am Nordrande des westlichen Theiles dieser kleinen Sandsteinzunge liegt das Neocom auf Mittlerem Muschelkalk, des östlichen auf Ceratitenschichten, und am Südrande der Neocomzunge liegen überall Ceratitenschichten, die sich von hier auch in das westlich der Försterei nach Schwaney hinunterführende Thal hineinziehen.

Auf dem Trochitenkalke westlich der Försterei finden sich an zwei Stellen (s. die kleinen Kreuze in umstehendem Kärtchen) in der Nähe der ihn nach O. abschneidenden Verwerfung in grösserer Menge dicke Blöcke von Neocomsandstein; zwischen ihnen sieht der Trochitenkalk hervor oder ist doch durch Aufgrabungen festzustellen, und so sind sie wohl als letze Reste einer ehemaligen Sandsteindecke zu deuten. Um Abhangsschutt des in der Nähe anstehenden Sandsteines kann es sich schon deswegen nicht handeln, weil das Terrain von dort nach hier nicht genügend Gefälle hat und die nähere Umgebung völlig frei von Sandsteinschutt ist, abgesehen davon, dass auch die Dimensionen der Blöcke dem völlig widersprechen. Der Trochitenkalk fällt hier nach SW. ein und wird weiterhin von den Ceratitenschichten überlagert; wie beifolgende Skizze (Fig. 5) zeigt, ergiebt sich hier schon eine geringe Diskordanz zwischen Muschelkalk und der ehemaligen Sandsteinbedeckung.

Südlich der Försterei liegt ein Grabeneinbruch von Keuper und Oberstem Muschelkalk; dass die rothen Keupermergel westlich der Försterei bis unmittelbar an den Sandstein herangehen, wie Skizze 4 zeigt, ist durch kleine Bohrungen am Kreiderande nachgewiesen, desgleichen auch, dass sich eine schmale

Parthie Thonplatten gewissermassen als Abbruchsstaffel dort zwischen Keuper und Wellenkalk einschiebt. Südlich von hier liegt überall Wellenkalk unter dem Sandsteine, so z. B. auch unter den beiden dünnen Sandsteinplatten auf der Höhe des Ochsenberges.

Fig. 5.




mn = Unterer Muschelkalk,
mm = Mittlerer Muschelkalk,
$mo_1$ = Trochitenkalk,
$mo_2$ = Schichten mit *Ceratites nodosus*,
$cu_1$ = Neocomsandstein.

Im grossen und ganzen liegen die Verhältnisse ähnlich wie am Netheberge; auch hier ist die Kreide ganz flach nach W. geneigt und beträchtliche Verwerfungen sind, wie sich aus der in dem Kärtchen S. 317 eingetragenen Höhenlage der Unterkante der einzelnen Neocompartien ergiebt, in der Kreide selbst nicht vorhanden, wenigstens keine, die sich in Bezug auf die Sprunghöhe auch nur annähernd mit denen in der zwischenliegenden Trias vergleichen liessen.

Das Vorhandensein der jüngeren Triasschichten auf der Klusweide und der Wechsel im Liegenden des Sandsteines lassen sich im allgemeinen schon durch geringe schwache Einfaltungen vor Ablagerung der Kreide, also durch geringe Discordanzen, wie sie etwa in der Skizze 5 zum Ausdrucke kommen, erklären. Nur das Vorhandensein des Gipskeupers 350 m nördlich von dem auf Wellenkalk liegenden Neocom des Ochsenberges würde eine Einfaltung mit steilerer Schichtenstellung voraussetzen; eine solche ist aber, ohne dass dabei Brüche entstanden wären, an und für sich schon recht unwahrscheinlich, und in diesem speciellen Falle spricht namentlich dagegen, dass nach sicheren Beobachtungen

am Kreiderande nicht sämmtliche Zwischenschichten zwischen Wellenkalk und Gipskeuper der Reihe nach das Neocom unterteufen, sondern dass hier der Keuper gegen den Wellenkalk abgesunken ist, ohne dass dabei die Kreide irgendwie verworfen wäre; und da nun die Specialkartirung nicht den geringsten Anhalt dafür ergeben hat, dass eine Verwerfung zwischen Kreide und Trias aufsetzt und die Randverwerfungen des Keupergrabens abschneidet, so ist mit grosser Wahrscheinlichkeit deren Fortsetzen unter der Kreide anzunehmen. Immerhin könnte hier ja die Discordanz zwischen Kreide und Trias keine ursprüngliche, sondern eine tektonische sein, und die Schichten, die heute unter bezw. unmittelbar neben der Kreide zu beobachten sind, demnach nicht ihr ursprüngliches Liegendes; dann müsste aber, wollten wir das Vorhandensein des Keupers und den Wechsel im Liegenden der Kreide ohne vorcretaceische Brüche oder doch sehr steile vorcretaceische Einfaltung erklären, hier und im ganzen benachbarten Gebiete der Gipskeuper als das jüngste der vorhandenen Triasglieder überall ursprünglich unter der Kreide gelegen haben, und daran ist gewiss nicht zu denken. Es kann nach alle dem also kaum noch einem Zweifel unterliegen, dass auch der Gipskeuper südlich der Försterei Klusweide, der weiter nördlich und südlich am Kreiderande überall fehlt, in ähnlicher Weise wie der Lias bei Neuenheerse, schon vor Ablagerung der Kreide eingebrochen ist.

Dem scheint im ersten Augenblick zu widersprechen, dass die den Keupergraben nach N. abschneidende Verwerfung weiterhin auch in der Kreide selbst aufsetzt. Nun ist aber nach der Höhenlage der Unterkante des Neocoms im Bereiche des Grabens einerseits und im angrenzenden Gebiete andererseits die Sprunghöhe dieser Verwerfung in der Kreide selbst auch nicht annähernd so erheblich wie in den triadischen Schichten, und das erkläre ich dadurch, dass die Hauptverschiebung hier vor Ablagerung des Neocomsandsteines eintrat, dass aber später am nördlichen Ufer des Grabens eine zweite von viel geringerem Ausmasse erfolgte, während eine zweimalige Verschiebung am südlichen nicht nachweisbar ist.

Ob auch einzelne der übrigen SO-NW-Brüche auf der Klusweide schon in die Zeit vor Ablagerung des Neocomsandsteins zurückreichen, ist nicht mit Sicherheit zu entscheiden; dafür spräche in erster Linie, dass sie gleichsinnig mit dem präcretaceischen Keupergraben verlaufen, mit diesem also ein gemeinsames Bruchsystem zu bilden scheinen. So hängt vielleicht der Wechsel im Liegenden der Kreide zwischen Ceratitenschichten und Mittlerem Muschelkalk nördlich der Försterei mit einem präcretaceischen Abbruche zusammen; jedenfalls fand sich hier nirgends Trochitenkalk im Liegenden der Kreide, und es hat sich keineswegs mit Sicherheit entscheiden lassen, ob die Verwerfung zwischen Ceratitenschichten und Mittlerem Muschelkalk nördlich vom Ziegenknüll, wie auf dem Kärtchen S. 317 dargestellt ist, zunächst noch am Kreiderande fortsetzt und an einem N-S-Bruche sich auslöst, oder aber unter der Kreide, ohne dieselbe zu verwerfen, verschwindet, und ebenso bleibt fraglich, ob sie die kleine Kreidescholle am Ziegenknüll abschneidet oder aber unter ihr hersetzt; für ihr präcretaceisches Alter spräche auch sehr die Angabe von VÜLLERS[1]) dass »hier die Lagerung des Lettenflötzes direct auf dem Muschelkalke gewesen ist und sich von hier unter dem flachen Hilssandstein hervor noch über 50 Ruthen östlich auf dem Muschelkalkrücken fortgezogen hat, wo dasselbe am Tage direct gewonnen ist«, d. h. also, dass sich das Lettenflötz, das tiefste Glied der Kreide, ganz gleichmässig über die Verwerfung fortgesetzt hat.

## Schlussbemerkungen.

Die Untersuchungen über das Liegende der Kreide am Egge-Gebirge haben also ergeben,

1. **dass die Kreide über einem hier und da bereits stark dislocirten Untergrunde älterer mesozoischer Schichten sich ablagerte, dass also die ersten Schichtenverschiebungen im älteren Mesozoicum vor Ablagerung der Kreide eingetreten sind;**

[1]) S. VÜLLERS, Eisenlagerstätten des südlichen Teutoburger Waldes. Berggeist pro 1859, S. 550.

2. dass auf einzelnen dieser präcretaceischen Verwerfungen in jüngerer Zeit abermals Verschiebungen erfolgt sind.

Da nun der Neocomsandstein des Eggegebirges auf annähernd ebenem Untergrunde zur Ablagerung gekommen ist, so müssen zwischen den präcretaceischen Schichtenverschiebungen und der Entstehungszeit des Neocomsandsteins Abrasionen grossen Maassstabes eingetreten sein, welche die durch die präcretaceischen Abbrüche geschaffenen Höhendifferenzen der Oberfläche ausglichen und dabei Schichtenmächtigkeiten von Hunderten von Metern abtrugen.

Bei der Teutoniahütte ist, wie wir sahen, Mittlerer Lias an diesen präcretaceischen Brüchen verworfen; jüngere jurassische Schichten und Wealden sind an der Egge überhaupt nicht bekannt, und somit ist in Bezug auf das Alter dieser Brüche mit Sicherheit nur soviel zu sagen, dass **sie jünger sind als der Mittlere Lias und älter als der Neocomsandstein.**

Immerhin liegt aber die Annahme sehr nahe, dass sie gerade in der Zeit entstanden sein mögen, in der in anderen Theilen unseres nordwestdeutschen mesozoischen Gebirgslandes ausgedehnte Strandverschiebungen und Transgressionen, also Erscheinungen, die gleichfalls mit Bewegungen in der Erdrinde zusammenhängen dürften, eingetreten sind, nämlich in der Zeit des jüngsten Jura oder der ältesten Kreide.

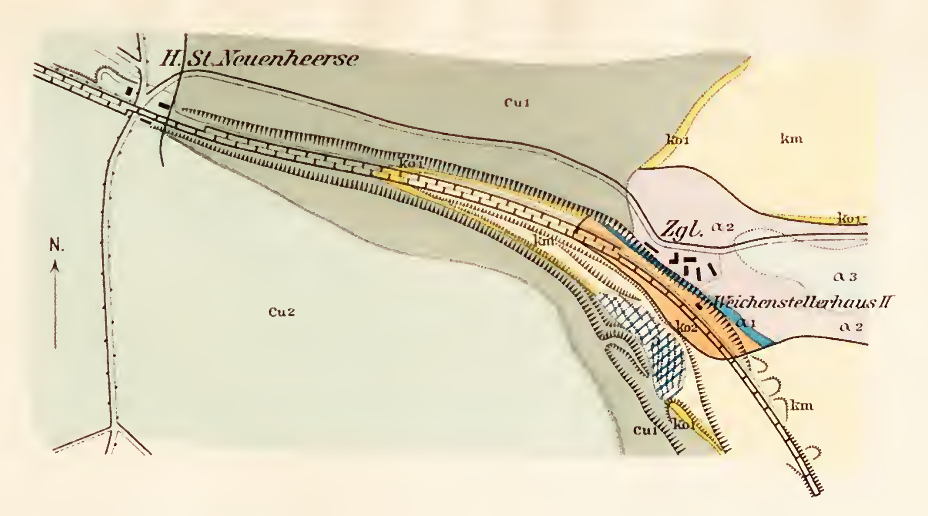
Ueber die Beziehungen dieser präcretaceischen Brüche zu den grossen postcretaceischen Bruch- und Faltungssystemen ist meines Erachtens erst nach Abschluss der Specialaufnahme des östlich an die Egge angrenzenden Triasgebietes ein sicheres Urtheil zu gewinnen. Erst dann wird sich entscheiden lassen, ob z. B. die präcretaceischen SO-NW.-Verschiebungen bei Neuenheerse und auf der Klusweide etwa die ersten Anfänge des grossen, vorwiegend südost-nordwestlich gerichteten hercynischen Faltungssystemes sind, oder ob sie ein ganz selbständiges Bruchsystem bilden, das nur zufällig in einzelnen Theilen dieselbe Richtung hat, wie eines der grossen jüngeren Verwerfungssysteme.

Berlin, den 21. November 1902.


Jahrbuch d. Kgl. Preuss. Geolog. Landesanst. u. Bergakad. 1902.
Tafel 16.
Taf. 17.
Übersicht über das
Liegende des Neocom
am südlichen Egge-Gebirge.
1 : 50 000.
Schichtenabbruch im Liegenden der Kreide
Bhf. Willebadessen
Gut Schönthal
Gut Bühlheim
Tauben-
heide
Holtheim
Kleinenberg
Teutonia-
Hütte
Borlinghausen
Hardehausen
Blankenrode
N
Neocomsandstein transgredierend über
Mittl. Bunt-
sandstein.
Röth.
Wellenkalk.
Ob. Muschel-
kalk.
Gypskeuper.
Rhät.
Lias.
Abgerutschte Neocomklippen.
km
Mittlerer Keuper
ko 1
Unterer Rhätkeuper
ko 2
Oberer Rhätkeuper.
α 1
Psilonotenschichten.
α 2
Angulatenschichten.
α 3
Arietenschichten.
Cu 1
Neocomsandstein.
Cu 2
Gaultsandstein.
Berliner Lithogr. Institut.
H. Stille 1902.
H. Stille 1902.
Berliner Lithogr. Institut

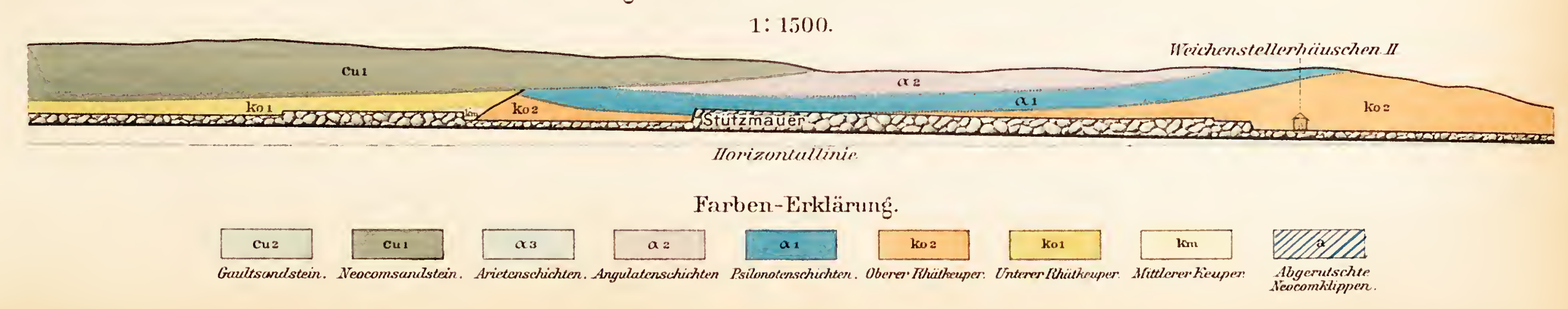
## Bahneinschnitt von Neuenheerse.

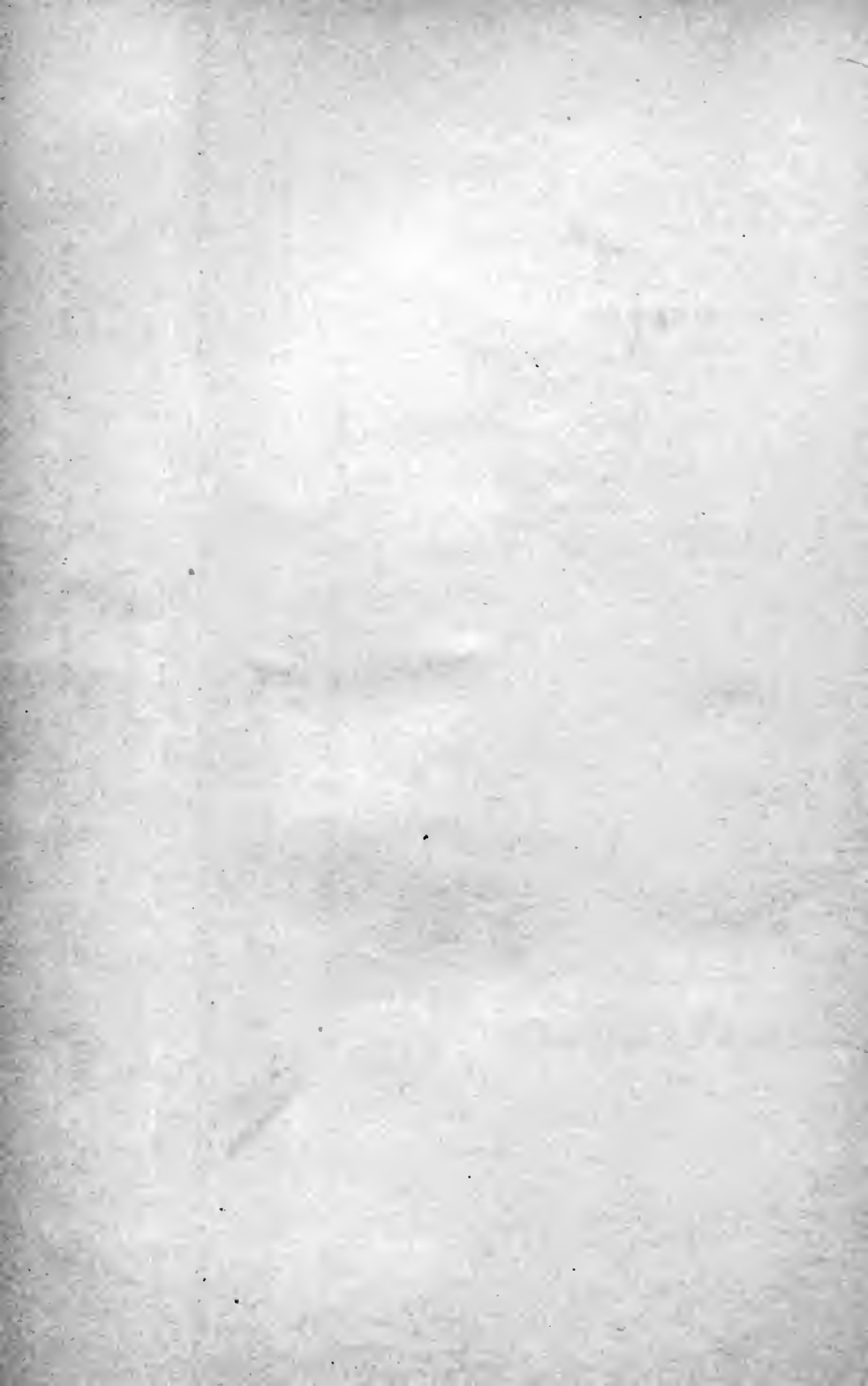
1 : 10000.




## Nordböschung des Bahneinschnittes von Neuenheerse.

1: 1500.





Durch die Vertriebsstelle der Kgl. Geolog. Landesanstalt und Bergakademie, Berlin N. 4, Invalidenstrasse 44, zu beziehen:

**Jahrbuch 1902, Bd. XXIII:**



---

Buchdruckerei A. W. Schade in Berlin N., Schulzendorfer Strasse 26.

# Jahrbuch

der

## Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie

zu

## Berlin

für das Jahr

**1902.**

Band XXIII.

**Heft 3.**

Berlin.

Im Vertrieb bei der Königl. Geologischen Landesanstalt und Bergakademie
Berlin N. 4, Invalidenstrasse 44.

1903.

# Inhalt.

# Die hydrologischen Verhältnisse am Nordostabhang des Hainich im nordwestlichen Thüringen.

Von Herrn **Erich Kaiser** in Berlin.

(Hierzu Tafel 18.)

## I. Allgemeine hydrologische Verhältnisse.

Die Städte Mühlhausen und Langensalza liegen in der am weitesten nach Nordwesten vorgeschobenen Keupermulde Thüringens, nahe der in hercynischer Richtung streichenden Muldenlinie. Beide liegen an kleinen Nebenbächen kurz oberhalb der Einmündung in die Unstrut. Die Bäche besitzen trotz ihres kurzen Laufes so grosse Wassermengen, dass sie zahlreiche gewerbliche Unternehmungen in beiden Städten mit Kraft versorgen. Diesen Bächen fliessen nur gelegentlich und dann auch meist nur geringe Wassermengen aus weiterer Ferne zu. Beide Städte sind auf Kalktuffablagerungen erbaut. Diese Kalktuffe wurden sowohl bei Mühlhausen wie bei Langensalza aus den Quellwässern einiger Erdfälle abgesetzt, die sich in geringer Entfernung südwestlich jeder der beiden Städte befinden. An geeigneten Stellen setzen die Bäche auch jetzt noch Kalktuff ab. An dem Absatze dieser Kalktuffmassen sind auch Quellen betheiligt gewesen, die jetzt völlig versiegt sind, die aber zu den jetzt das Wasser liefernden Quellen Beziehungen hatten[1]).

[1]) Absätze dieser Quellen, bezw. ihrer Vertreter, finden sich in dem auf den Höhen des Schützenberges bei Mühlhausen und auf dem Sülzenberge bei Langensalza lagernden diluvialen Kalktuffe.

## 1. Quellen bei Mühlhausen.

Die Stadt Mühlhausen wird durchflossen von dem Popperöder Bach, der seinen Ursprung in einigen Erdfällen etwa $2^1/_2$ km südwestlich von der Stadt hat.

Die bedeutendste Quelle ist die Popperöder Quelle; ihr Abfluss nimmt die Quellwässer des »Grundsloch« (»Grundloch = grundloses Loch«) und der Quelle in Sanders Garten (sogenannte Mineralquelle) auf. Die drei Quellen liegen ungefähr in südwest-




nordöstlicher Richtung in einer Entfernung von etwa 300 m (siehe obenstehende Textfigur). Die Ergiebigkeit der ersten beiden Quellen ergiebt sich aus folgenden Angaben[1]).

Tabelle I.

| Datum der Messung | Popperöder Quelle cbm täglich | Grundsloch cbm täglich |
|---|---|---|
| 10. XI. 1886 | 8775 | |
| 21. VII. 1888 | 4080 | 4650 |
| 13. IX. 1888 | 4300 | 5000 |
| 31. X. 1892 | 3042 | 5111 |
| 5. XI. 1892 | 3221 | 5038 |
| 30. VI. 1893 | 2400 | 5000 |
| 3. VII. 1893 | 2600 | 5000 |
| 26. IX. 1894 | 2800 | 5000 |

[1]) Nach den Akten des Magistrates der Stadt Mühlhausen, deren Einsichtnahme ich Herrn Oberbürgermeister Trenckmann verdanke.

Ueber die Ergiebigkeit der Quelle in Sanders Garten wie einer Reihe weiterer, in der Nähe befindlicher Quellen stehen mir keine Angaben zu Gebote, doch wird die Ergiebigkeit der ersteren der des Grundsloches kaum nachstehen.

Auf einen recht geringen Raum (s. die Karte Taf. 18 und Textfigur S. 324) sind hier mehrere Quellen zusammengedrängt, die pro Tag die ansehnliche Wassermenge von rund 14000 cbm. d. h. also rund 160 Secundenlitern (nach Messung + Schätzung) liefern und zu einer recht breiten, mit Kalktuff ausgefüllten Rinne Veranlassung gaben.

Die allgemeinen Eigenschaften des Wassers wie die Resultate der im Laboratorium der Geologischen Landesanstalt durch Herrn Dr. GANS ausgeführten chemischen Untersuchung sind in der beigegebenen Tabelle zusammengestellt (Tab. 2 auf S. 326 - 327[1]).

## 2. Quellen bei Langensalza.

Die Stadt Langensalza wird durchflossen von der Salza, die ihren Hauptzufluss aus einigen Erdfällen südwestlich, ebenfalls in etwa $2^1/_2$ km Entfernung von der Stadt, erhält. Diese als »Golke« oder »Kolke« bezeichneten Quellen befinden sich im Thale der Salza nahe bei einander. Sie sind ebenso wie die Quellen des Popperöder Baches durch die Menge des Quellwassers ausgezeichnet, über welche mir jedoch keine Angaben zur Verfügung stehen. Eine chemische Untersuchung der Quellen bei Langensalza wurde im Jahre 1902 von der Königl. Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung ausgeführt. Die Resultate dieser Untersuchung wurden von Herrn Professor Dr. GÜNTHER in dankenswerther Weise zur Verfügung gestellt. Sie sind in Tab. 2 auf S. 326—327 ebenfalls wiedergegeben[2]). Damit zu vergleichen sind die Resultate einer chemischen Analyse des Wassers der Oberen Golke, welche von

[1]) Proben entnommen am 29. IV. 1902 vom Verfasser.

[2]) Zum Vergleich sind auch die Analysenresultate einiger weiterer, in dieser Arbeit nicht näher zu erwähnender Quellen aus der Umgegend von Langensalza angeführt.

Tabelle 2.

| | Datum der Entnahme | Lufttemperatur ° | Aeussere Beschaffenheit: Geruch | Farbe | Klarheit | Reaction | Geschmack | Temperatur der Quelle ° | In einem Liter Wasser sind enthalten in mg: Abdampf-Rückst. bei ° | | $NH_3$ | $N_2O_3$ | $N_2O_5$ | Cl | $SO_3$ | CaO | MgO | $Na_2O$ | $Fe_2O_3$ | Kaliumpermanganatverbrauch durch organ. Substanz (saure Lösung) | Härte: Gesamt-Härte (aus CaO und MgO berechnet) | Permanente Härte (titrirt mit Seifenlösung) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Popperöder Quelle | 29. IV. 02 | 6,5 | | | klar | sehr schwach alkalisch | nicht anormal | 10,1 | 180 | 510 | höchstens Spuren | 0 | 0 | Spuren | 98 | 175 | 53 | 37 | — | 0 | 24,9 | — | Dr. Gans |
| 2. Popperode, Quelle in Sanders Garten | 29. IV. 02 | 6,5 | | | » | sehr schwach alkalisch | stark salzig, bitter | 11,1 | 180 | 2120 | » | 0 | 0 | 643 | 408 | 322 | 78 | 631 | — | 2 | 43,1 | — | Dr. Gans |
| 3. Thomasquelle | 29. IV. 02 | 6 | | | » | sehr schwach alkalisch | stark salzig | 11,3 | 180 | 3935 | » | 0 | 0 | 1287 | 873 | 640 | 110 | 1147 | — | 3 | 79,4 | — | Dr. Gans |
| 4. Obere Golke bei Langensalza | 29. IV. 02 | 8 | geruchlos | farblos | » | sehr schwach alkalisch | nicht anormal | 11,2 | 180 | 705 | » | 0 | 0 | 26 | 197 | 235 | 60 | 59 | — | 0 | 31,9 | — | Dr. Gans |
| 4a. Obere Golke bei Langensalza | 22. II. 02 | —1,5 | | | » | | | 9,5 | 110 | 731 | 0 | 0 | 0 | 38 | 207 | 242 | 59 | — | 0 | 3 | 32 5 | 15,7 | Kgl. Versuchs- und Prüf.-Anst. |
| 5. Untere Golke bei Langensalza | 22. II. 02 | —1,5 | | | » | sehr schwach alkalisch | nicht anormal | 10,0 | 110 | 1123 | 0 | 0 | 0 | 78 | 395 | 364 | 70 | — | 0 | 3 | 46,2 | 18,6 | do. |
| 6. Wasser aus Bohrloch I bei Schönstedt aus einer Tiefe von ca. 100 m | 22. II. 02 | —1 | | | leicht opalisirend | leicht alkalisch | bitterer Nachgeschmack | 10,0 | 110 | 1734 | 1,0 | 0 | 0 | 420 | 388 | 179 | 112 | — | 0,6 | 6 | 33,6 | 16,8 | do. |
| 7. Quelle von Alterstedt (südl. von Weberstedt) | 22. II. 02 | —2 | | | klar | leicht alkalisch | nicht anormal | 9,0 | 110 | 448 | 0 | 0 | 0 | 20 | 20 | 150 | 71 | — | 0,2 | 5 | 26,8 | 7,7 | do. |
| 8. Quelle im Wäldchen (nordw. v. Waldstedt) | 22. II. 02 | —1 | | | » | leicht alkalisch | nicht anormal | 8,0 | 110 | 439 | 0 | 0 | 0 | 20 | 20 | 120 | 85 | — | 0,3 | 3 | 23,9 | 11,7 | do. |
| 9. Bertuch'sche Quelle südöstl. von Schönstedt | 22. II. 02 | —1 | | | leicht opalisirend | leicht alkalisch | nicht anormal | 8,0 | 110 | 419 | 0 | 0 | Spuren | 32 | 25 | 105 | 87 | — | 0 | 5 | 22,7 | 11,7 | do. |

Herrn Dr. Gans im Laboratorium der Geologischen Landesanstalt ausgeführt wurde[1]).

## Chemische Untersuchung (Tab. 2—3).

Sowohl die Quellen bei Langensalza wie die bei Mühlhausen zeichnen sich durch einen besonders hohen Kalkgehalt und eine damit zusammenhängende, bei verschiedenen Quellwässern recht erhebliche Härte aus. Aus dem hohen Kalkgehalt erklärt sich auch der Absatz des Kalktuffes im Untergrunde der beiden Städte. Recht auffallend sind die Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung der Popperöder Quelle und der in der Nähe befindlichen Quelle in Sanders Garten. Namentlich im Chlor-, Schwefelsäure-, Kalk- und Natron-Gehalte zeigen sich derartige Unterschiede, dass man geneigt ist, eine verschiedene Herkunft beider Quellen anzunehmen.

Für die im Laboratorium der Geologischen Landesanstalt untersuchten Quellen ergiebt eine Berechnung die in Tabelle 3 wiedergegebene Zusammensetzung.

Tabelle 3[2]).

| | In einem Liter Wasser sind enthalten in mg: | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Popperöder Quelle | Quelle in Sanders Garten | Thomas-Quelle | Obere Golke |
| $NaCl$ . . . | Spuren | 1060 | 2121 | 43 |
| $SO_4Na_2$ . . | 85 | 158 | 53 | 82 |
| $SO_4Ca$ . . | 85 | 542 | 1433 | 257 |
| $CO_3Ca$ . . | 250 | 177 | 89 | 230 |
| $CO_3Mg$ . . | 111 | 164 | 231 | 126 |
| Sa.: | 531 | 2101 | 3927 | 738 |

[1]) Probe entnommen am 29. IV. 1902 vom Verfasser.

[2]) Aus der Tabelle 2 hätte man entnehmen können, dass nur ein quantitativer Unterschied der gelösten Substanzen zwischen der Popperöder Quelle, der Quelle in Sanders Garten und der Thomas-Quelle vorliege. Obige Berechnung zeigt aber, dass auch ein qualitativer Unterschied vorliegt.

Zwischen beiden Quellgebieten bei Mühlhausen und Langensalza bestehen so grosse Aehnlichkeiten, dass sie den beiden Städten dadurch ein recht ähnliches Gepräge verleihen. Beide Quellgebiete treten nahe der Muldenlinie einer Keupermulde auf und zwar nahe der Muschelkalk-Keuper Grenze, ohne dass die Quellen als Schichtquellen zu deuten sind. Eine genauere Erklärung soll im Folgenden versucht werden.

## II. Die hydrologischen Verhältnisse in Beziehung zum geologischen Aufbau des Ostabhanges des Hainich.

Der Hainich (s. Karte) wird auf seinem östlichen Abhange fast ganz von Oberem Muschelkalk gebildet, der flach gegen die Keupermulde von Mühlhausen-Langensalza einfällt. Am Abhange gegen das Unstrutthal legt sich in flacher Lagerung Unterer, weiterhin auch Mittlerer Keuper auf; beide aber sind auf weite Strecken hin durch diluviale Ueberdeckung verschleiert. Erst auf der Höhe und am westlichen nach dem Werrathale gerichteten Abhange des Hainich treten die Schichten des Mittleren und Unteren Muschelkalkes zu Tage. Vom Buntsandstein tritt nur sehr wenig an die Oberfläche; im Bereiche der beigegebenen Karte ist Röth westlich von Langula zur Darstellung gelangt. Ausserhalb der Karte tritt Buntsandstein noch am Burgberge bei Berka v. d. Hainich auf (Blatt Berka).

Das Streichen ist im südlichen Theile südost-nordwestlich (auf der Hart südlich von Langensalza ost-westlich), geht aber nach Norden zu immer mehr in süd-nördliche Richtung über (vergl. die Karte). Abgesehen von den im grossen und ganzen nur wenig ausgedehnten Störungsgebieten fallen die Schichten flach gegen das Muldentiefste ein, also nach Norden bezw. Nordosten oder Osten, sodass die etwa auf den Schichtgrenzen oder innerhalb der Schichten auftretenden Wassermengen theoretisch nach dem Muldentiefsten sich hin bewegen müssten.

Die mergeligen Thonplatten des Oberen Muschelkalkes verwittern zu einer thonigen, fetten Masse, die für Wasser völlig oder fast völlig undurchlässig ist. Bei heftigen Regengüssen ver-

wandelt sich wohl die Oberkrume durch Wasseraufnahme in eine zähe, teigige Masse, der Ueberschuss von Wasser eilt aber rasch an den Gehängen zu Thale. Nur nach heftigen Regengüssen sammelt sich in den Bachläufen das Wasser, meist viel Gerölle fortbewegend, während schon kurze Zeit nach den Niederschlägen die Bachläufe völlig versiegen, wenn nicht ein Erdfall mit Wasseraustritt ihnen Wasser zuführt. Nur an wenigen Stellen sind dem Oberen Muschelkalk, namentlich in den »Schichten mit *Ceratites nodosus*« nahe der Grenze gegen den Trochitenkalk wasserdurchlässige Bänke so eingeschaltet, dass es zu dauernden Quellaustritten kommt (Lehdeborn westlich von Langula). Im Mittleren Muschelkalk ist der Wechsel zwischen für Wasser durchlässigen und undurchlässigen Schichten ein sehr viel grösserer, wenngleich auf der Höhe und am östlichen Abhange des Hainich wegen des östlichen Einfallens in diesem Niveau kein Wasser austritt. Der Untere Muschelkalk ist bis auf die Grenzschichten gegen den Röth bei starker Zerklüftung wasserdurchlässig, sodass sich das meiste Wasser im Allgemeinen auf der Grenze Buntsandstein-Muschelkalk findet. Auf dieser Grenze auftretende Schichtquellen finden sich am Westhange des Hainich in dem Röth-Vorkommen westlich von Langula.

Die Zahl der so zu deutenden Schichtquellen ist aber am ganzen Hainich nur eine verschwindend geringe. An der betr. Schicht zeigt sich an ihrem Ausstrich eine Reihe von sumpfigen Stellen, die jede für sich namentlich gegenüber den gleich zu besprechenden Quellen nur eine geringe Menge Wasser liefert.

Dieser Gruppe von Wasseraustritten steht nun sowohl am Hainich selbst wie an seinem östlichen Abhange eine grosse Zahl von Quellen gegenüber, die aus einem eng begrenzten Gebiete, aus einem Quelltümpel, grosse Wassermengen austreten lassen, ohne dass die Nachbarschaft besonders von Wasser durchtränkt ist.

Zu dieser Gruppe zählen zahlreiche grössere Quellen am Westabhang des Hainich, wie z. B. der Kirchbrunnen nördlich von Nazza (noch im Bereiche von Blatt Langula), wie dann weiter nordwestlich auf Blatt Treffurt die starken Quellen bei Hilde-

brandshausen, bei Diedorf und andere. Sie sind zurückzuführen auf die Wasserführung einzelner Sprünge der Saalfeld-Eichenberger Störungszone, die den südwestlichen Theil der beigegebenen Karte durchzieht. Wo ich Quellen in dieser Störungszone beobachten konnte, zeigte sich, dass nie mehrere Quellen neben einander vorhanden sind, und dass die einzelnen Austritte weit von einander entfernt liegen, dass also das Wasser auf einem Sprunge sich concentrirt und nur an wenigen Stellen zum Austritte gelangt.

Eine gewisse Aehnlichkeit mit diesen Austritten zeigen auch die Quellen am Ostabhange des Hainich bei Mühlhausen und Langensalza. Diese Quellen wurden bisher als Erdfälle gedeutet, ohne dass man eine Gesetzmässigkeit in ihrer Anordnung und eine bestimmte Abhängigkeit vom Gebirgsbau erkannte. K. VON SEEBACH äusserte sich über die Quellen bei Mühlhausen folgendermaassen[1]): »Gleichwie andere grosse Quellbecken, die anderwärts am Fusse sanft geneigter Abhänge des Obersten Muschelkalks sich finden, sind dieselben nur dadurch entstanden, dass die auf den Schichtenfugen von den benachbarten Höhen dem Muldentiefsten zufliessenden atmosphärischen Wasser an einem Punkte mit minimaler Seehöhe sich auf einer zufälligen, grösseren Schichtenkluft emporgezwängt haben.« Dass hiermit schon die richtige Auslegung angedeutet wurde, werden wir im Folgenden sehen. Die Bildung der Erdfälle wurde auch früher schon auf die Auslaugung von Gyps- und Steinsalzlagern des Mittleren Muschelkalks zurückgeführt. Dass diese in grösserer Menge im Mittleren Muschelkalk unseres Gebietes auftreten, haben die Bohrungen gelehrt, welche zur Gewinnung von Wasser von der Stadt Langensalza bei Schönstedt niedergebracht worden sind[2]).

Dass die Auslaugung der Gyps- und Steinsalzlager im Mittleren Muschelkalk am Hainich eine beträchtliche gewesen ist, zeigen die vielen Erdfälle an seinem östlichen Abhange. Die

[1]) Erläuterungen zu Blatt Mühlhausen der geologischen Specialkarte von Preussen, 1883, S. 19.

[2]) Es wurden bei der mittels Meissel niedergebrachten Bohrung durchteuft:
(Fortsetzung von Anmerkung 2 siehe auf der folgenden Seite.)

Einzeichnungen auf der beigegebenen Karte lehren, dass die allermeisten sich zu Reihen, die natürlich keinen genau geradlinigen Verlauf zu haben brauchen, ordnen lassen. Das beste Beispiel liegt südlich von Flarchheim, wo Erdfall an Erdfall in einem über 4 km langen Zuge an einander gereiht ist. Durch spätere Erosion sind manche mit einander verbunden, wodurch der Anfang zu einzelnen SO.-NW. verlaufenden Thalstücken gegeben ist. Nach Südosten (ausserhalb der Karte) und nach Nordwesten ist die Zone noch weiter zu verfolgen, wenn sich auch grössere von Erdfällen freie Strecken dazwischen einschieben. Parallel dazu sind noch mehrere Reihen von weniger grosser Ausdehnung zu beobachten, wie z. B. südlich von Kammerforst und westlich von Ober-Dorla. Hie und da lässt sich auch in der Fortsetzung dieser Erdfallreihen eine Schichtenstörung nachweisen, die immer nur geringe Sprunghöhe besitzt. An den meisten Stellen aber ist ein solcher Nachweis nicht möglich; die Störung könnte vielleicht nur wegen geringer Sprunghöhe der Beobachtung entgangen sein.

## Das Kluftsystem Golken-Popperode.

Die Anordnung der Erdfallreihen folgt in dem besprochenen Gebiete hercynischer Richtung. Diese Richtung entspricht auch

| unter Tage | | |
|---|---|---|
| bei 141—158 m | Kalk mit Gypseinlagerungen | im mittleren Muschelkalk. (Hier angegeben wurden nur die Gypsführenden Schichten. Das volle Bohrregister findet sich im Bericht über die Bohrungen 1901.) |
| » 161—168 » | Graue Kalke und schiefrige Letten mit Gypseinlagerungen | |
| » 170—178 » | Gyps mit nur wenig Kalkeinlagerungen | |
| » 184—185 » | graubräunliche Dolomite mit Gyps und Kalksteinzwischenlagen | |
| » 185—194 » | Grauer Kalkstein mit Gyps, Anhydrit und einigen grauen Lettenlagen | |
| » 194—202. » | Gyps mit wenig Letten | |
| » 202—204 » | Graublauer, mergeliger Kalk mit etwas Gyps | |

In fast sämmtlichen Gypslagern lässt sich ein bedeutender Chlorgehalt nachweisen.

Da die Bohrung mittels Meissel und Wasserspülung niedergebracht ist, ist ein genauer Nachweis über das Auftreten und die Mächtigkeit des Steinsalzes nicht zu führen.

der Verbindungslinie von den Golken bei Langensalza nach den Quellen bei Popperode. In dieser Verbindungslinie liegen mehrfach Erdfälle und Quellen, von denen sich auch mehrere auf Erdfälle zurückführen lassen. Der Richtung dieser Verbindungslinie (besser Verbindungszone, da die ganzen Erscheinungen sich in einer gewissen Breite bemerkbar machen) folgen dann mehrfach Thalstücke, die theilweise noch mit Wasseraustritten verbunden sind. Diese Thalstücke westlich von Seebach, östlich und südlich von Heroldishausen, westlich von Schönstedt stechen scharf ab von den sonst Westsüdwest-Ostnordost verlaufenden Thälern und Thälchen am Ostabhange des Hainich. Diese eigenartigen Thalstücke sind wohl in Verbindung zu bringen mit Wasseraustritten auf dem gleich zu besprechenden Kluftsystem in der Richtung Golken-Popperode.

In der weiteren Fortsetzung über das auf der Karte dargestellte Gebiet hinaus sieht man dann in derselben Richtung mehrfach Störungen auftreten. Nach Nordwesten trifft die Verbindungslinie Golken-Popperode auf die auf Blatt Lengenfeld der geologischen Specialkarte von Preussen dargestellten Störungen bei Büttstedt-Küllstedt-Wachstedt, die in dem Eisenbahneinschnitte westlich vom Bahnhof Küllstedt aufgeschlossen sind [1]). Verfolgt man die Richtung weiter nach Südosten, so zeigen sich wieder ähnliche Störungen am Warthberge, nördlich von Aschara auf Blatt Gräfentonna. Sie sind auf der geologischen Specialkarte [2]) nicht zur Darstellung gebracht, sind aber in dem Eisenbahneinschnitte sehr gut aufgeschlossen. Auch im südöstlichsten Theile der dieser Arbeit beigegebenen Karte sind derartige Störungen dargestellt worden. Herrn Dr. E. Naumann, der diesen Theil kartirte, glückte der Nachweis, nachdem ich auf die Möglichkeit des Auftretens von kleineren Störungen in dieser Gegend hingewiesen hatte.

Sowohl bei Küllstedt wie bei Aschara zeigt sich nicht nur ein Sprung oder eine Reihe von wenigen Sprüngen mit beträcht-

[1]) Vergl. E. Kaiser, Erläuter. zu Blatt Lengenfeld der geologischen Specialkarte 1903. E. Kaiser, Dieses Jahrbuch für 1900, Bd. 21, S. XXI.

[2]) Aufgenommen 1880 von O. Speyer.

licher Sprunghöhe, sondern eine grössere Zahl von nahe bei einander liegenden parallelen Sprüngen, die für sich wie in ihrer Gesammtheit nur eine geringe Sprunghöhe besitzen. Es handelt sich also weniger um eine Zone intensiver Störung, sondern mehr um eine Zone intensiver Zerklüftung.

In der Richtung Golken-Popperode zeigt sich also dasselbe Bild wie bei den oben angeführten Stellen (S. 332) am Ostabhange des Hainich: In hercynischer Richtung reihenförmig angeordnete Erdfälle, abhängig von mehrfachen neben einander liegenden Spalten mit im einzelnen wie in der Gesammtheit geringem Verwurf, also eine intensive Zerklüftung in hercynischer Richtung. Die intensive Zerklüftung giebt wohl den Hauptfactor ab, der zur Wasserführung in diesen Zonen, zur Auslaugung vornehmlich der Gyps- und Steinsalzlager im Mittleren Muschelkalk, dann aber auch von Kalken im Muschelkalk überhaupt und damit zur Bildung der Erdfälle führte. Eine ähnliche Abhängigkeit der Wasserführung von intensiver Zerklüftung und damit zusammenhängenden Erdfallreihen hat Herr H. Stille vor kurzem bei den Zuflüssen der Paderquellen zu Paderborn nachweisen können[1].

Der Zufluss zu dem Kluftsystem Golken-Popperode erfolgt einmal im Streichen dieses Systems von den Höhen des Eichsfeldes, dann aber auch quer dazu von den Höhen und dem Westhange des Hainich her. Die dort im Bereiche des Unteren und Mittleren Muschelkalkes niederfallenden Wassermengen werden auf den nach Osten einfallenden Schichtfugen oder innerhalb der für Wasser durchlässigen Schichten abfliessen, bis sie an einer der Zerklüftungszonen einen gewissen Widerstand finden. Auf einer der Spalten dieses Kluftsystems wird das Wasser aufsteigen bis zu einer für die Wasserführung günstigen Schicht, um vielleicht erst an einer zweiten Zerklüftungszone die Oberfläche zu erreichen, wenn der auf der Grundwasserwelle lastende Druck hinreichend ist, und die Reibungswiderstände innerhalb des Kluftsystems nicht zu gross sind.

[1]) Vergl. dazu die demnächst erscheinende Arbeit in den Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen, Neue Folge, Heft 38.

Naturgemäss zeigen die am tiefsten liegenden Wasseraustritte am längsten einen gleichmässigen Wasserstand wie die Golken bei Langensalza, die Quellen bei Popperode (Mühlhausen) und bei Oberdorla. Höher am Gehänge des Hainich in Erdfällen austretende Quellen, wie die des Spittelbrunnen im Mühlhauser Stadtwalde, des Lohloch und der Grube westlich von Langula, trocknen dagegen regelmässig im Sommer aus.

Eine Abhängigkeit des Wasserausflusses benachbarter Quellen von einander ist nicht beobachtet, auch wurde durch das Auftreten neuer Quellen in derselben Kluftzone das Wasserquantum der alten Quellen nicht gestört[1]). H. STILLE hat vor Kurzem darauf hingewiesen, dass in den einzelnen Theilen eines Spaltensystems die Niveauhöhe des Grundwassers eine recht verschiedene sein kann (Bad Nenndorf am Deister, Paderborn)[2]). Dies trifft auch für unseren Fall zu, denn sonst wären die mannigfachen Unterschiede zwischen benachbarten Quellen nicht zu erklären, wie z. B. zwischen den verschiedenen Quellen bei Popperode[3]). Wie sehr auch bei einem Kluftsystem die chemischen Verhältnisse sich unterscheiden, zeigen die in Tabelle 2 und 3 auf S. 326—328 angegebenen Analysenresultate benachbarter Quellen, wie z. B. der Popperöder Quelle gegenüber der Quelle in Sanders Garten, der Oberen Golke gegenüber der Unteren Golke. Das zeigt sich noch besser, wenn man die ebenfalls in demselben Kluftsysteme liegende Thomasquelle mit den Quellen bei Popperode vergleicht. Namentlich der verschiedene Gehalt an NaCl, $SO_4Ca$, $CO_3Ca$ fällt besonders ins Auge (siehe Tab. 3, S. 328) und weist darauf hin, dass die Spalten eines Kluftsystems in Bezug auf die Wasser-

[1]) In dieser Beziehung muss ich mich allerdings auf Mittheilungen verlassen, von denen mir nicht sicher erscheint, ob ihnen Messungen und nicht nur Schätzungen zu Grunde liegen. (Vergl. Anm. 3.)

[2]) H. STILLE, Ueber den Gebirgsbau und die Quellenverhältnisse bei Bad Nenndorf am Deister. Dieses Jahrbuch für 1901, Bd. 22, S. 347—363, speciell S. 360.

[3]) Es wäre eine dankbare Aufgabe eines an Ort und Stelle wohnenden Specialforschers, die Ergiebigkeiten wie überhaupt das Verhalten benachbarter Quellen (Temperatur, Abhängigkeit von Niederschlagsschwankungen u. a.) eines Kluftsystems auf längere Zeit systematisch zu verfolgen.

führung nicht als »communicirende Röhren« aufgefasst werden dürfen.

Dies steht nun aber in einem gewissen Widerspruch mit der auf S. 334 geäusserten Anschauung, dass eine Zuführung des Wassers auf den Schichtfugen oder innerhalb einzelner Schichten quer zum Streichen des Kluftsystems erfolgt. Dieser Widerspruch ist auch nicht völlig zu lösen, ja es erscheint namentlich bei Betrachtung der chemischen Verhältnisse und angesichts der Thatsache, dass eine Verbindung der einzelnen Spalten eines Kluftsystems unter einander nicht stattfindet, nicht wahrscheinlich, dass Schichtwasser sich mit dem im Streichen des Kluftsystems circulirenden Wasser überhaupt mischen. Dann müsste man für die Herkunft der Wassermassen allein das Gebiet des Eichsfeldes in Anspruch nehmen. In diesem Falle würde man einen artesischen Druck nicht quer zur Muldenlinie, sondern im Streichen unseres Kluftsystems, also in hercynischer Richtung annehmen müssen, worauf besonders zu achten ist[1]). Vielleicht aber wird doch eine Combination beider Fälle statthaben unter Umständen, die sich jetzt unserer Kenntniss noch entziehen.

Die Unterschiede der chemischen Zusammensetzung der verschiedenen Quellen bei Mühlhausen (unter Berücksichtigung der gleich zu besprechenden Thomasquelle) weisen direct darauf hin, dass das Kluftsystem von Quersprüngen nicht durchsetzt wird, die eine derartige Differenz in der Zusammensetzung ausgleichen würden.

## Die Thomasquelle bei Mühlhausen.

Im Januar 1901 bildete sich südwestlich von Popperode, nahe der Plateauhöhe zwischen dem Popperöder Teiche und dem ausgetrockneten Thomasteiche ein Erdfall, der kurze Zeit nach seiner Entstehung nur theilweise mit Wasser gefüllt war, das dann in den letzten Tagen des Januar immer höher stieg,

[1]) Versuche durch Färbung versinkender Wassermassen sind bisher nicht angestellt worden. Weder auf der Höhe des Eichsfeldes noch am Hainich sind mir Fälle des Verschwindens von Bächen bekannt geworden.

allmählich zum Ueberfliessen kam und in der Folgezeit »mit mächtigem Schwalle« nach dem Thomasteiche herabstürzte[1]). An eine elliptische Oeffnung von 8,5 : 14 m Durchmesser schliessen sich nach unten senkrecht abfallende Wände, an denen man zu den meisten Zeiten das Ausstreichen der Gesteinsschichten beobachten kann. Zu Zeiten ist das Wasser bis auf etwa 18 m durchsichtig, öfter aber auch etwas milchig trübe. Die Farbe ist tief blau mit einem Stich ins grünliche[2]). Die äussere Form der Quelle hat sich seit ihrem Bestehen, d. h. bis zu meinem letzten Besuche am 29. IV. 1902, also in $1^1/_4$ Jahren nicht geändert. Es wurde eine Tiefe des Quellbeckens von 56 m gelotet.

Die Messungen des dieser Quelle entströmenden Wassers sind in Tabelle 4 zusammengestellt[3]).

Tabelle 4.

| | cbm täglich | | cbm täglich |
|---|---|---|---|
| 8. II. 01 | 2200 | 4. IX. 01 | 1000 |
| III. 01 | 4000 | 27. IX. 01 | 371 |
| III. 01 | 4800 | 14. X. 01 | 371 |
| IV. 01 | 5800 | 17. X. 01 | 600 |
| **V. 01** | **6400** | 5. XI. 01 war der Wasserspiegel um 10 cm unter die Sohle des Abflussgrabens gesunken | |
| VI. 01 | 4800 | | |
| 6. VII. 01 | 2900 | | |
| 15. VII. 01 | 2200 | 21. XI. 01 stand der Wasserspiegel 30 cm unter der Sohle des Abflussgrabens. | |
| 22. VII. 01 | 1750 | | |
| 7. VIII. 01 | 1040 | | |
| 17. VIII. 01 | 371 | 29. XI. 01 | 371 |
| Am 17. VIII. wurde der Abflussgraben 20 cm tiefer gelegt, am 4. IX. um 50 cm, daher | | 6. XII. 01 | 1700 |
| | | 13. XII. 01 | 2900 |
| | | 20. XII. 01 | 3300 |

[1]) Ein ausführlicher Bericht über die Entstehung von Lehrer Sellmann-Mühlhausen findet sich im Mühlhauser Anzeiger vom 6. Januar 1901.

[2]) Genauere Beobachtungen über die Durchsichtigkeit und Farbe konnte ich aus Mangel an geeigneten Apparaten nicht anstellen.

[3]) Nach den Angaben des Magistrates der Stadt Mühlhausen, sowie des Herrn Professor Dr. Schnell-Mühlhausen i. Th.

| | | cbm täglich |
|---|---|---|
| 10. | I. 02 | 5000 |
| 20. | I. 02 | 5500 |
| 28. | I. 02 | 6200 |
| 3. | II. 02 | 6200 |
| 12. | II. 02 | 6400 |
| 23. | II. 02 | 6400 |
| 4. | III. 02 | 6400 |
| 17. | III. 02 | 6400 |
| 20. | III. 02 | 6400 |
| 4. | IV. 02 | 7000 |
| 17. | IV. 02 | 7900 |

Eine von mir selbst an dem vorhandenen Ueberfallwehr angestellte Messung ergab am 26. IV. 02 7780 cbm, also eine ziemlich gute Uebereinstimmung.

| | | |
|---|---|---|
| 5. | V. 02 | 7900 |
| 12. | V. 02 | 7900 |
| 22. | V. 02 | 7900 |
| 5. | VI. 02 | 7900 |
| **13.** | **VI. 02** | **8200** |
| 26. | VI. 02 | 7300 |
| 10. | VII. 02 | 6700 |

| | | cbm täglich |
|---|---|---|
| 14. | VII. 02 | 6400 |
| 26. | VII. 02 | 5250 |
| 2. | VIII. 02 | 4500 |
| 11. | VIII. 02 | 3800 |
| 19. | VIII. 02 | 3100 |
| 29. | VIII. 02 | 2900 |
| 20 | IX. 02 | 1700 |
| 10. | X. 02 | 1000 |
| 17. | X. 02 | 1000 |
| 31. | X. 02 | 371 |

8. XI 02 Wasserspiegel 10 cm unter die Sohle des Abflussgrabens gesunken.

21. XI. 02 15 cm unter Sohle des Abflussgrabens.

27. XI. 02 28 cm unter Sohle des Abflussgrabens.

Der Abfluss der Thomasquelle ist alsdann um 4,68 cm abgesenkt worden. »Die Rohre 350 mm laufen voll und liefert die Quelle jetzt in 24 Stunden bei einem Gefälle von 1 : 36 rt 21600 cbm«!

Das völlige Ausbleiben der Quelle im November beider Beobachtungsjahre möchte ich zum Theil auf die geringeren Niederschlagsmengen im Sommer zurückführen, deren Wirkung sich erst nach einiger Zeit äussert. Im Allgemeinen zeigt sich aber eine deutliche Zunahme der Wassermenge, was wohl darauf zurückzuführen ist, dass sich das Profil, durch welches das Wasser der neuen Quelle zuströmt, allmählich immer mehr durch Auflösung vergrössert, nachdem einmal ein Ausweg für das Wasser sich gebildet hatte.

Auffallend ist auch das Maximum des Ausflusses im Mai-Juni beider Beobachtungsjahre. Das Maximum des atmosphärischen

Niederschlages liegt für das Beobachtungsgebiet im Juli[1]). Ist das Maximum des Quellausflusses direct abhängig vom Niederschlage, so wäre also eine Verzögerung um etwa 11 Monate anzunehmen.

Dass die Lage der Maxima und Minima des Wasserausflusses im Jahre sich nicht als eine locale Erscheinung an der Thomasquelle zeigt, lehren die Beobachtungen an drei für die Wasserversorgung der Stadt Mühlhausen in der Nähe von Popperode niedergebrachten Brunnen (vergl. die Lage auf der Textfigur S. 324). Diese Brunnen lieferten die in Tabelle 5 wiedergegebenen[2]) Wassermengen:

Tabelle 5.

| | Brunnen 1 40 m tief cbm täglich | Brunnen 2 72 m tief cbm täglich | Brunnen 3 82 m tief cbm täglich |
|---|---|---|---|
| 15. XI. 01 | **483** | **673** | **462** |
| 15. XII. 01 | 588 | 864 | 546 |
| 15. I. 02 | **714** | 1000 | 630 |
| 15. II. 02 | 680 | 1010 | 630 |
| 15. III. 02 | 680 | 1010 | **650** |
| 15. IV. 02 | 680 | **1050** | 600 |
| 15. V. 02 | 680 | **1050** | 600 |
| 15. VI. 02 | 630 | 1010 | 588 |
| 15. VII. 02 | 556 | 986 | 546 |
| 15. VIII. 02 | 588 | 864 | 546 |
| 15. IX. 02 | 588 | 864 | 462 |
| 15. X. 02 | **483** | 864 | 462 |
| 15. XI. 02 | 504 | **714** | **420** |

Die Popperöder Quelle und die in Sanders Garten liegen etwa 300 m von einander entfernt in SW.—NO.-Richtung (s. Figur S. 324); zwischen beiden liegt das Grundsloch und einen km südöstlich davon die Thomasquelle. Diese vier benachbarten

[1]) Nach Hellmann, Regenkarte der Provinz Sachsen und der Thüringischen Staaten nebst erläuterndem Text und Tabellen. Berlin (Reimer) 1902.

[2]) Vergl. Anm. 3, S. 337.

Quellen liefern zusammen ein Quantum von rund 20000 cbm täglich = 230 Secunden-Liter, nach den neueren Messungen sogar bis zu 35000 cbm täglich = 400 Secunden-Liter. Von diesen vier Quellen sind zwei als gute Trinkwasserquellen, zwei aber als unbrauchbar zu bezeichnen. Gerade dieser Unterschied führt ebenfalls zu der schon oben (S. 335—336) geäusserten Anschauung von der Abgeschlossenheit der einzelnen Spalten eines Kluftsystems gegen einander. Es ist möglich, dass die verschiedenen Spalten das Wasser aus verschiedener Tiefe, bei den Quellen in der Umgebung von Mühlhausen aus verschiedenem Niveau des (Mittleren?) Muschelkalkes emporbringen. Vielleicht lassen einmal längere und genauere Beobachtungsreihen über die Temperatur der einzelnen Quellen einen Schluss nach dieser Richtung zu.

Wie sehr die Zerklüftungszone Golken-Popperode auf die Wasserführung im Muschelkalke einwirkt, zeigte sich bei den Trinkwasserbohrungen südöstlich von Schönstedt, die etwa 1,5 km nordöstlich von der Zerklüftungszone niedergebracht wurden. Im ganzen Unteren Muschelkalk wurde kein Wasser angetroffen und selbst an der bei 315 m unter Tage erreichten Grenze gegen den Röth wurde kein Wasser erschlossen. Dagegen wurden im Mittleren und Oberen Muschelkalke in den beiden, 100 m von einander entfernten Bohrlöchern ganz verschiedene Wassermassen erbohrt, in der einen ein gutes, zur Versorgung von Langensalza dienstbar zu machendes Wasser (s. Analyse 6, S. 326—327), wahrscheinlich im Oberen Muschelkalk und Unteren Keuper, und in dem anderen ein Wasser, welches bei hohem Chlorgehalt als unbrauchbar zu bezeichnen war, an der Grenze des Oberen gegen den Mittleren Muschelkalk[1]).

Bei dieser Bohrung kann vielleicht noch der Umstand eine Rolle spielen, dass bei dem Drucke, der auf dem Unteren Muschelkalke lastet, die Durchklüftung des an und für sich ja un-

---

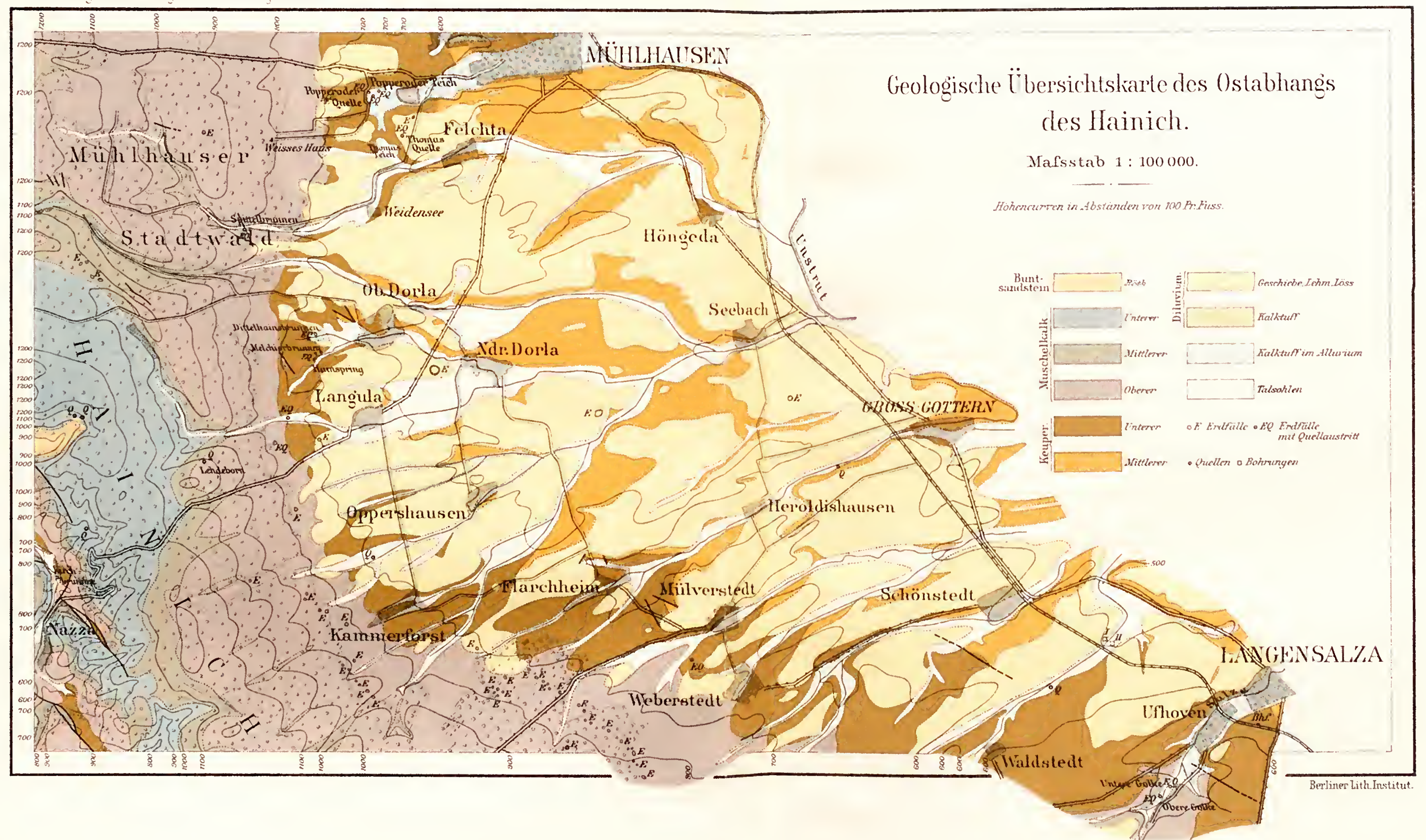
[1]) Diese Angaben verdanke ich der Vermittelung des Herrn Landesgeologen Dr. E. Zimmermann.



## Tafel 18.

Die Karte ist nach den Aufnahmen von Herrn Bergrath W. Frantzen, von Herrn Dr. E. Naumann, den älteren Aufnahmen von K. v. Seebach und den Aufnahmen des Verfassers gezeichnet. Sie entspricht den demnächst zu veröffentlichenden Blättern Langula (ganz), Langensalza (südwestliche Hälfte), einem kleinen Theile von Henningsleben und einem schmalen Streifen von Blatt Mühlhausen (erschienen 1883) der geologischen Specialkarte von Preussen.






Berliner Lith. Institut.



durchlässigen Kalkes nicht genügend genug sei, um das Schichtwasser an der Grenze Muschelkalk-Buntsandstein nach dem Muldentiefsten gelangen zu lassen. Um so mehr wird dann ein Kluftsystem, wie das von Golken-Popperode, die Wassermassen aus der Tiefe an die Oberfläche bringen können. Vor allem wird man bei Tiefbohrungen in Bezug auf die Gewinnung von Wasser an der Unterkante des Muschelkalkes recht vorsichtig sein müssen.

# Die Tiefbohrungen am Potzberg in der Rhein-Pfalz.

Von Herrn **A. Leppla** in Berlin.

E. Weiss hat zuerst (1864) festgestellt, dass der Potzberg eine isolirte sattelförmige oder scheinbar kuppenförmige Erhebung von Schichten der mittleren Ottweiler Stufe des Oberkarbon darstellt. In dieser Altersbestimmung, die sich durch das Alter der auflagernden Oberen Ottweiler und Untern Kuseler Schichten bestätigt hat, liegen die Gründe, warum man sich mit der Hoffnung tragen musste, auch in für den Bergbau erreichbarer Tiefe die flötzreichen Saarbrücker Schichten zu erschliessen. Dieser Hoffnung, welcher nach dem Tode von E. Weiss von C. W. v. Gümbel und mir Ausdruck verliehen wurde, standen die verneinenden Ausführungen von M. Kliver entgegen, welcher wesentlich auf Grund von Berechnungen der Schichtenmächtigkeit glaubte schliessen zu müssen, dass im nordöstlichen Weiterstreichen des Carbon nach der Pfalz ein Auskeilen und Abschneiden desselben Platz greife. Klivers ungünstige Meinung hat alsbald ihre Widerlegung durch Thatsachen gefunden, die bereits dem Urheber und Begründer unserer Kenntniss des Saar-Nahe-Gebietes, E. Weiss, längst bekannt waren. Der Bergbau auf Grube Cons. Nordfeld hat das Vorhandensein der mittleren Flötzzüge (Mittlere Saarbrücker Schichten, Flammkohlenpartie) festgestellt, und die Bohrung Dittweiler, über welche ich vor kurzem berichtete[1]), zeigt, dass die

[1]) Zeitschr. f. pract. Geol. 1901, IX, S. 417.

gesammten Schichten der Ottweiler Stufe, nach NO. in die Pfalz unverändert fortsetzen. Die geringe Entfernung der Grube Nordfeld und des Bohrloches Dittweiler am Höcherberg von dem in Abbau stehenden Theile des Kohlengebirges am Höcherberg, 6—7 km von Grube Frankenholz, lässt bei dem Kenner der geologischen Verhältnisse keine andere Anschauung aufkommen und zwingt auch dazu, das Vorhandensein der flötzreichen Schichten der Saarbrücker Stufe nordöstlich vom Höcherberg als sicher vorauszusetzen.

Der Potzberg jedoch entfernt sich von der Grube Frankenholz nun etwa 20—23 km in der Luftlinie, und mit dieser grösseren Entfernung wuchs die Unsicherheit der Schlüsse über das Vorhandensein der Saarbrücker Schichten. Allerdings musste in der über Tag zu beobachtenden Uebereinstimmung der Ottweiler Schichten am Höcherberg und am Potzberg der stärkste Fürsprecher erblickt werden.

Die Versuche, die bergwirthschaftliche Bedeutung des Potzberges zu ergründen, wurden zu Anfang der 90er Jahre des vorigen Jahrhunderts mit einer Bohrung im Thale des Spelgenbaches (Gemarkung Gimsbach) am Südfuss des Potzberges eröffnet. Sie setzte ziemlich tief in den nach WNW. und W. stark einfallenden Mittleren Ottweiler Schichten an und drang bis zu einer Tiefe von 400 m vor. Ein genaues Schichtverzeichniss war leider nicht zu erhalten. Nach den von mir gemachten Beobachtungen über die Gesteinsbeschaffenheit halte ich es für ausgeschlossen, dass die Unteren Ottweiler Schichten erreicht wurden. Wie hoch die Entfernung bis zu ihnen vom Bohrlochtiefsten aus anzuschlagen ist, muss unerörtert bleiben. Die Hängebank des Bohrloches gehört nach meinen Berechnungen höheren Schichten an, als die Hängebank der Bohrlöcher im Lochwiesgraben bei Rutsweiler.

Im Nachfolgenden gebe ich eine Tabelle, welche mir Herr Obersteiger ALTPETER von dem Bohrloch im Spelgenbach zur Verfügung stellte.

0— 3 m Thalaufschüttung,
3— 39 » graue Kaolinsandsteine,
39— 51 » grauer Schieferthon,

51—237 m z. Th. conglomeratische, z. Th. grobkörnige kaolinische Sandsteine,
237—251 » graue Sandsteine und Schieferthon,
bei 251 » Kohlenvorkommen.
251—254 » grauer Sandstein,
bei 254 » Kohlenschmitze,
254—263 » Schieferthon und Sandstein,
bei 263 » Kohlenvorkommen,
263—290 » graue Sandsteine,
290—304 » rothe Schieferthone,
304—309 » graue Sandsteine,
309—319 » grünlichgraue und graue Schieferthone,
319—328 » grauer Sandstein,
328—329 » kohliger Schieferthon,
329—331 » grauer Sandstein,
bei 331,70 » Kohlenvorkommen,
332—333 » grauer Schieferthon und Sandstein,
bei 333,20 » Kohlenvorkommen,
334—348 » graue Schieferthone und thonige Sandsteine,
bei 347,80 » Kohlenvorkommen.
348—351 » grauer conglomeratischer Sandstein,
351—353 » rothgrauer Sandstein,
353—360 » fein- bis grobkörnige Sandsteine,
360—365 » Sandstein,
365—376 » graue Sandsteine mit Kohlenspuren,
376—383 » feinkörnige graue Sandsteine,
383—386 » dunkelgraue Schieferthone, kalkig,
386—390 » grünlichgraue Schieferthone, kalkig,
390—395 » blaugraue feinkörnige Sandsteine und Schieferthone,
395—400 » dunkelgrauer Sandstein und Schieferthon.

Welcher Art die mehrfach erwähnten Kohlenvorkommen waren, lässt sich nicht feststellen. Ich bemerke, dass in der Umgebung des Höcherberges in den Mittleren Ottweiler Schichten kein sicheres Kohlenvorkommen und in der Unteren Stufe nur zwei unbedeutende und schwache Flötzspuren auftreten. v. Gümbel[1]) hebt ein reichliches Ausströmen von Kohlenwasserstoffgas aus dem Bohrloch hervor.

Hatte die Bohrung am Spelgenbach die Frage nach dem Vorhandensein des flötzreichen Carbon ihrer Lösung nicht wesentlich näher gebracht, so waren ihre Ergebnisse doch wichtig genug, um neue Versuche zu rechtfertigen. Sie wurden in demjenigen

[1]) Geologie von Bayern. Kassel 1894, II, Bd. 957.

Thale angestellt, welches am weitesten nach O. in die westlich oder westnordwestlich einfallenden Ottweiler Schichten eingeschnitten war. Das war der Lochwiesgraben, welcher bei dem Dorf Rutsweiler in den Glan mündet. Er durchschneidet die mit etwa 30⁰ nach NNW. einfallenden Kaolinsandsteine und Schieferthone der Mittleren Ottweiler Stufe querschlägig und scheint durch eine Querverwerfung bedingt zu sein, welche sich aus dem Verlauf der in den oberen Schichten der Stufe auftretenden Quarz- und Quarzit-Conglomerate ergiebt. Sie setzen vom Kellerhäuschen beim Dreikönigszug quer über das untere Ende des Wolfsgrabens (einer nördlich gelegenen Parallelschlucht) und schneiden am Lochwiesgraben plötzlich ab. In's Liegende verworfen, setzen sie am linken Gehänge weiter oberhalb fort, um bald wieder ins Hangende nach W. zu verworfen zu werden. Von der Neumühle aus streichen die Conglomerate über die Alte Burg, Lattenbüsch und Heidenkopf auf die Mündung des Spelgenbaches in den Gimsbach.

Der erste Versuch wurde hier im sogenannten Wildfrauenloch gemacht. Die Hängebank des Bohrloches mag hier etwa 250 m in wahrer Mächtigkeit gerechnet unter der Conglomeratzone und 400 m unter der Grenze gegen die Obere Ottweiler Stufe liegen. Technische Schwierigkeiten erwuchsen dem Abteufen durch eine zwischen 281—283 m angeschnittene Störung, deren mechanische Wirkungen sich noch in die Tiefe fortsetzten und so musste das Bohrloch bei 320 m eingestellt werden. Das Bohrprofil verzeichnet bei 207 m Tiefe Kohlenspuren. In den erst von 281 m bis 320 m Teufe gezogenen Kernen — graue bis röthlichgraue Kaolinsandsteine, Conglomerate und grünlichgraue bis graue Schieferthone — wurden organische Reste nicht gefunden. Das gestörte Gebirge war reich an Schwefelkies.

Nachdem auch dieser Versuch nicht zum Ziele geführt hatte, beschlossen die Auftraggeber einen neuen Bohrpunkt zu wählen und zwar weiter oben im Lochwiesgraben beim »Gelben Wasser«, dem Austritt von eisenreichem Wasser eines alten Stollens des früher hier umgehenden Quecksilberbergbaues. Der Bohrpunkt

mag in wahrer Mächtigkeit etwa 400 m unter dem oben erwähnten Conglomerat liegen. Er entfernt sich etwa 300 m von der sogenannten Davidskron und seine Hängebank mag sich gegen 150 m über das Glanthal erheben. Bis zu einer Teufe von 381,5 m wurde das Abteufen mit dem Meissel bewirkt, von hier ab liegen bis zur gesammten Tiefe von 1157 m mit geringen Ausnahmen Kernproben vor. Ihre Untersuchung hat die Auftraggeberin des Bohrloches, die Credit- und Sparbank in Leipzig, mir in dankenswerthester Weise gestattet und erleichtert. Für eine Reihe wichtiger Angaben, insbesondere über die Natur der mit Meissel durchteuften Schichten bin ich Herrn Obersteiger Altpeter in Altenglan zu besonderem Dank verpflichtet. Herr Bergingenieur Rosenthal in Kassel hat mir einige Pflanzenreste in freundlicher Weise zur Ansicht überlassen. Ihre Bestimmung erfolgte durch Herrn Professor Dr. Potonié, wofür ich an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank ausspreche.

Der Wichtigkeit des Bohrloches wegen, gebe ich hier das gesammte Bohrprofil und zwar für den Theil der Meisselbohrung nach den Aufzeichnungen des Herrn Altpeter, für den Kerntheil nach meinen eigenen Erhebungen.

0— 17,60 m grauer, grobkörniger Sandstein mit Conglomeratlagen,
— 19,70 » grauer, sandiger Schieferthon,
— 44,5 » grauer, glimmeriger Sandstein,
— 45,0 » hellgrauer Schieferthon,
— 46,80 » grauer Sandstein,
— 48,60 » grauer Schieferthon,
— 57,80 » grauer Sandstein mit Conglomeratschichten,
— 58,60 » grauer Schieferthon,
— 82,5 » grauer, feinkörniger Sandstein mit einer Conglomeratschicht (66,3—66,0),
— 85,0 » Conglomerat,
—118,0 » grauer, grobkörniger Sandstein mit Conglomeratschichten,
—120,0 » hellgrauer bis rother Schieferthon,
—136,0 » grauer, feinkörniger, glimmeriger Sandstein,
—143,2 » grauer und rother Schieferthon mit Schwefelkies,
—149,5 » grauer, glimmerführender Sandstein,
—176,0 » rother Schieferthon und grünlichgrauer Sandstein,
—212,0 » grünlichgrauer und grauer thoniger Sandstein, z. Th. feinkörnig und glimmerführend,
—213,3 » dunkelgrauer Schieferthon,

—247,0 m grauer bis hellgrauer Sandstein mit Schieferthon,
—269,5 » grauer und rothgrauer Sandstein,
—273,0 » dunkelgrauer Schieferthon,
—278,5 » grauer Sandstein mit Schieferthon,
—333,0 » rother Sandstein und Schieferthon,
—341,0 » grauer bis grünlichgrauer Sandstein,
—345,0 » rother Sandstein,
—352,5 » rothgrauer Sandstein,
—352,8 » dunkelgrauer Schieferthon,
—381,55 » rother bis grauer feinkörniger Sandstein,
—393 » rothe bis hellgrüngraue, sandige Schieferthone, unten mit faustgrossen Knollen von grauem dichtem Kalk. Einfallen etwa 25—30°,
—395 » bläulichgrüner, feinkörniger, thoniger Sandstein,
—397,5 » hellgrünlichgrauer, thoniger Sandstein und Conglomerat von Thonschieferbrocken,
—405,5 » rother bis grünlichgrauer, sandiger Schieferthon, unten etwas kalkig; etwas verquetscht,
—406,5 » hellgraues Conglomerat[1] (Quarzit, Thonschiefer, Milchquarz).
—436,0 » rother, rothbrauner bis grünlichgrauer, sandiger Schieferthon und feinkörniger Sandstein mit Knollen und Knoten von Kalk. Einfallen 25°.
—438,5 » grauer bis hellgrauer, feinkörniger Sandstein,
—450,0 » graues Conglomerat mit Schwefelkies und Kalkspathdrusen,
—451,6 » hellgrünlichgrauer Schieferthon und rothbrauner, feinkörniger Sandstein. Einfallen 30°,
—454,0 » rothbrauner bis blaugrauer, sandiger Schieferthon bis thoniger Sandstein, z. Th. kalkhaltig,
—466,0 » hellgrünlichgrauer und grauer, sandiger Schieferthon und feinkörniger Sandstein,
—471,0 » grauer bis dunkelgrauer, sandiger Schieferthon. Einfallen 30—35°,
—471,7 » hellgraues, glimmerführendes Conglomerat (Quarz, Kaolin, Thonschiefer),
—473,5 » grauer, thoniger Sandstein, verquetscht,
—478,5 » graues Conglomerat mit Kohlenstreifen (Quarz, Quarzit, Thonschiefer, Kieselschiefer, Kaolin),
—484,0 » grauer bis hellgrauer oder hellgrünlichgrauer sandiger Schieferthon,
—492,5 » grauer bis dunkelgrauer, sandiger Schieferthon und mittelkörniger Sandstein (Thonschiefermaterial) mit Pflanzenresten. Bei 488 m *Callipteridium gigas*. Einfallen etwa 10°,
—493,5 » graues Conglomerat (Quarz, Quarzit, Thonschiefer) mit Kohlenstreifen,

---

[1]) Die in Klammern beigefügten Gesteinsnamen bezeichnen die Natur der Gerölle und Gemengtheile.

—498,0 m grauer bis grünlichgrauer Schieferthon bis feinkörniger Sandstein. Einfallen etwa 10°,
—508,0 » rothbraune bis grüngraue Schieferthone,
—512,5 » graue feinkörnige Sandsteine mit sandigem Schieferthon mit Einlagerung von dunkelgrauem Schieferthon (bei 510,5 m).
—516 » dunkelgrauer Schieferthon mit undeutlichen Pflanzenresten: z. Th. verquetscht. Bei 513 m *Sphenopteris*.
—517 » graue bis hellgraue Sandsteine,
—523 » grünlichgraue bis grüne, sandige Schieferthone bis thonige Sandsteine. Einfallen 10°,
—525 » dunkelgrauer, feinkörniger Sandstein bis sandiger Schieferthon,
—534,5 » graue bis hellgrünlichgraue und rothgraue, sandige Schieferthone und thonige Sandsteine. Einfallen 10—15°,
—538,0 » graue bis dunkelgraue Schieferthone und Sandsteine. Bei 536 m Kohlenvorkommen,
—542,0 » grauer verquetschter Schieferthon. Störung,
—545 » hellgrauer bis hellgrünlichgrauer, sandiger Schieferthon. Einfallen 40—50°.
—559,0 » rothbraune sandige Schieferthone mit gelben bis grauen, dichten Kalklagen. Einfallen 50—55°,
—562,0 » hellgrauer bis hellgrünlichgrauer, grobkörniger Sandstein bis Conglomerat. Einfallen 45°,
—582,0 » rothbrauner bis grüngrauer sandiger Schieferthon mit gelben Kalklagen. Einfallen 35—40°,
—584,0 » hellgrauer, grobkörniger Sandstein bis Conglomerat (Quarz, Quarzit, Kieselschiefer),
—585,0 » rothbrauner, feinkörniger, thoniger Sandstein,
—586,6 » hellgraues, grobkörniges Conglomerat. Einfallen 45°,
—594,0 » rothbrauner bis violetter Sandstein, z. Th. kalkhaltig,
—596,0 » hellgrauer, conglomeratischer Sandstein. Einfallen 45°
—605,0 » hellgrauer Sandstein mit Schieferthon,
—619,0 » hellgraues, grobes Conglomerat,
—629,0 » rothbrauner bis grüngrauer, sandiger Schieferthon bis feinkörniger Sandstein, oft mit Kalkzwischenlagen und -Knollen. Einfallen 50°,
—634 » graues, grobes Conglomerat (Quarz, Quarzit, Kieselschiefer),
—683,0 » rothbrauner bis grüngrauer, sandiger Schieferthon und feinkörniger, thoniger Sandstein, zuweilen etwas kalkig, bei 674 m verquetscht. Einfallen 50—55°,
—685,0 » hell- bis dunkelgrauer Schieferthon mit dunkelgrauem, dichtem, mergeligem Kalk. Einfallen 70°.
—688,0 » grauer, thoniger Sandstein. Einfallen 45°,
—695,0 » hellgrauer bis hellgrüngrauer, sandiger Schieferthon und feinkörniger Sandstein,
—699,50 » graues bis grüngraues Conglomerat (Quarz, Quarzit, Kieselschiefer),
—700,0 » grauer, dichter Kalk,

—714,0 m hellgrauer, grauer bis dunkelgrauer, meist grobkörniger, z. Th. glimmerführender Sandstein, unten viel Schwefelkies. Einfallen 40—55°,

—731,0 » hellgraue, glimmerführende, mittel- bis grobkörnige Sandsteine, bei 725 m conglomeratisch, zum Theil kaolinisch. Bei 722 m *Candona* in schwarzem Schieferthon. Einfallen 10—20°,

—742,0 » grauer, fein- bis mittelkörniger, glimmerführender Sandstein, zuweilen mit Kohlenstreifen und -schnüren. Einfallen 5—10°,

—745,0 » graue bis dunkelgraue, sandige Schieferthone und glimmerführende, feinkörnige Sandsteine,

—748,0 » graue bis dunkelgraue Schieferthone. Bei 746 m *Candona* und *Estherien*,

—759,50 » graue, hellgraue und grüngraue, sandige Schieferthone und feinkörnige Sandsteine, z. Th. mit Kalkknoten. Einfallen 10—15°,

—760,2 » graues Conglomerat (Quarz, Quarzit, Kieselschiefer),

—772,7 » grauer, sandiger Schieferthon und feinkörniger Sandstein,

—773,70 » dunkelgrauer bis schwarzer, kohliger Schieferthon mit *Leaia Bäntschiana*, *Estherien*,

—778,5 dunkelgrauer, sandiger, z. Th. conglomeratischer Schieferthon mit Kohlen,

—788,5 » grauer bis grüngrauer, sandiger Schieferthon und feinkörniger Sandstein,

—793,6 » grauer, grobkörniger Sandstein und Conglomerat (Quarz, Quarzit, Thonschiefer, Kieselschiefer),

—801,5 » grauer, sandiger Schieferthon und feinkörniger Sandstein. Einfallen 10°,

—807,2 » grauer bis dunkelgrauer Schieferthon und feinkörniger Sandstein, z. Th. kalkhaltig. Bei 805,2 und 805,7 m zahlreiche Reste von *Candona*, *Estheria* und *Anthracosia*.

—813,6 » grüngraue, selten rothe, sandige Schieferthone und feinkörnige Sandsteine, zuweilen kalkig. Einfallen 12°,

—821,50 » rothbraune, selten graue, sandige Schieferthone und feinkörnige Sandsteine,

—827,0 » grüngraue, oft conglomeratische und kalkige Schieferthone und feinkörnige Sandsteine,

—831,5 » grüngraues bis graues Conglomerat (Quarz, Quarzit, Kiesel schiefer, Schiefer) und Sandstein,

—834,2 » grüngraue, feinkörnige Sandsteine mit Kalkschnüren,

—835,80 » graues bis grüngraues Conglomerat (Quarz, Quarzit, Kieselschiefer),

—844,20 » grüngraue, seltener rothe, sandige Schieferthone und feinkörnige Sandsteine, zuweilen mit Kalkschnüren. Einfallen 12°,

—846,30 » rothbrauner, sandiger, kalkiger Schieferthon und feinkörniger Sandstein,

—862,0 m grüngraue, selten rothe, feinkörnige Sandsteine und sandige Schieferthone, mitunter kalkig. Bei 850 m *Walchia*, bei 857 m *Cordaites*.
—863,0 » dunkelgraue Schieferthone mit *Leaia Bäntschiana*.
—873,50 » grüngraue und rothbraune Schieferthone und feinkörnige Sandsteine mit dünnen Lagen und Knoten von grauem, dichtem Kalk. Einfallen 8—10°,
—890,30 » grüne, grüngraue, auch rothbraune, oft conglomeratische Schieferthone und feinkörnige Sandsteine. Einfallen 10°,
—893,40 » grauer, feinkörniger, glimmerführender Sandstein,
—896,0 » graues, grobes Conglomerat (Quarz, Quarzit, Kieselschiefer, Thonschiefer),
—903,0 » grüngraue und graue Schieferthone und feinkörnige Sandsteine mit Kalkknoten,
—909,60 » graues bis grüngraues Conglomerat (Quarz, Quarzit, Kieselschiefer, Thonschiefer),
—915,30 » grüngrauer, selten rothbrauner, sandiger Schieferthon und feinkörnige Sandsteine,
—920,80 » grüngraues Conglomerat (Quarz, Quarzit, Thonschiefer, Kieselschiefer),
—926,0 » grüne, grüngraue, selten rothbraune, feinkörnige, z. Th. kalkige Sandsteine, bei 925 m conglomeratisch,
—933,30 » rothbraune bis grüngraue, sandige, meist kalkige Schieferthone. Einfallen 10—15°,
—950,70 » rothbraune, sandige, oft conglomeratische Schieferthone und feinkörnige Sandsteine, oft kalkig. Einfallen 10—12°.
—956 » hellgraues Conglomerat (Quarz, Quarzit, Thonschiefer, Kieselschiefer),
—957 » rother, feinkörniger Sandstein,
—980,0 » hellgraues Conglomerat (Quarz, Quarzit, grüner und grauer Thonschiefer) und dünne Zwischenlagen von rothem oder röthlichgrauem Sandstein (Schiefermaterial),
—981,20 » hellgrauer, feinkörniger Sandstein,
—982,50 » rothbrauner, feinkörniger Sandstein,
—985,30 » hellgrauer und grüngrauer, glimmerführender Sandstein. Einfallen 15°,
—986,5 » hellgraues Conglomerat,
—988,0 » rothbrauner, sandiger Schieferthon,
—991,0 » grüner und rothbrauner, conglomeratischer Schieferthon und feinkörniger Sandstein,
—994,0 » grüner, oft conglomeratischer Schieferthon,
—998,40 » grauer und grüngrauer Schieferthon,
—1001,20 » dunkelgrauer, sandiger bis conglomeratischer Schieferthon und feinkörniger Sandstein,
—1002,70 » Kohlen und kohliger Schieferthon (Brandschiefer). Bei 1002 m *Stigmaria*, *Sphenopteris emarginata*, *Calamites Suckowi*,
—1003,10 » dunkelgrauer, feinkörniger, glimmerreicher Sandstein,

—1007,30 m hellgrauer, kaolin- und glimmerführender, grobkörniger Sandstein mit Kohlenstreifen. Einfallen 15°,
—1007,70 » hellgraues Conglomerat,
—1010,0 » hellgrauer, kaolin- und glimmerführender Sandstein mit Kohlenstreifen,
—1011,20 » hellgraues, kaolinführendes Conglomerat (Quarz, Quarzit, Kieselschiefer),
—1012,80 » grauer bis dunkelgrauer, feinkörniger Sandstein mit Kohlenstreifen,
—1018,30 » graue bis dunkelgraue, sandige Schieferthone und feinkörnige Sandsteine,
—1023,40 » graue, fein- und gröberkörnige Sandsteine,
—1025,50 » graue bis dunkelgraue, conglomeratische Schieferthone und feinkörnige Sandsteine. Einfallen 12°. Bei 1025 m *Linopteris obliqua*,
—1030,20 » graue bis hellgraue, sandige Schieferthone. Einfallen 10°,
—1032,40 » hellgrünlichgrauer, sandiger Schieferthon,
—1033,65 » rothbrauner, sandiger Schieferthon,
—1037,0 » grünlichgrauer, feinkörniger Sandstein,
—1038,0 » dunkelgrauer, feinkörniger Sandstein,
—1040,70 » grauer, gröberkörniger Sandstein und Conglomerat,
—1044,0 » grauer, feinkörniger Sandstein und Schieferthon. *Pecopteris abbreviata*,
—1045,90 » grauer, grobkörniger Sandstein und Conglomerat,
—1046,70 » violetter bis grüner, sandiger Schieferthon,
—1050,10 » grauer bis hellgrauer, sandiger Schieferthon,
—1050,60 » grauer Sandstein,
—1056,3 » grüngrauer Schieferthon. Einfallen 10—12°,
—1056,80 » rother bis grüner, sandiger Schieferthon,
—1063 » grüner bis grünlichgrauer Schieferthon und feinkörnige Sandsteine,
—1077,6 » grauer, z. Th. conglomeratischer Schieferthon und feinkörniger Sandstein,
—1083,1 » dunkelgrauer, sandiger Schieferthon und feinkörniger Sandstein. Zwischen 1079—1080 m Kohlen. Bei 1080 m *Calamites Suckowi*, *Pecopteris* typ. *abbreviata*; bei 1078 m *Stigmaria*,
—1086,10 » hellgraues Conglomerat (Quarz, Quarzit, Kieselschiefer, Thonschiefer),
—1091,2 » graue bis dunkelgraue Schieferthone, feinkörnige Sandsteine und Kohlen. Bei 1087 m *Stigmaria*-Appendices,
—1094,65 » graues bis dunkelgraues Conglomerat (Quarz, Quarzit),
—1098,9 » graue bis dunkelgraue Schieferthone und feinkörnige Sandsteine,
—1112,10 » graue bis hellgraue Schieferthone und feinkörnige Sandsteine. Einfallen 7°. Bei 1107 m *Alloiopteris* cf. *Sternbergi*; bei 1108,5 m *Linopteris obliqua*,
—1119,6 » grauer bis hellgrauer, grobkörniger, kaolinführender Sandstein und Conglomerat, mit Kohlen,

| | | |
|---|---|---|
| —1130,5 | m | grauer und hellgrauer bis hellgrünlichgrauer Schieferthon und feinkörniger Sandstein. Einfallen 5—10°, |
| —1135,3 | » | dunkelgrauer bis schwarzer Schieferthon und Kohle, |
| —1139,80 | » | graues bis dunkelgraues Conglomerat (Quarz, Thonschiefer. Kieselschiefer), mit Kohlen. Einfallen 0—5°, |
| —1141,80 | » | grüngrauer, sandiger Schieferthon, |
| —1148,5 | » | graues Conglomerat (Quarz, Quarzit, Kieselschiefer), |
| —1153,4 | » | hellgraue, kaolinführende Sandsteine, |
| —1157 | » | hellgraue Conglomerate. |

Ausser den bei den verschiedenen Teufen angegebenen Pflanzenresten wurden zwischen 1000 und 1100 m Teufe noch gefunden:

*Mariopteris muricata (nervosa),*
*Neuropteris obovata,*
*Neuropteris* cf. *Scheuchzeri.*

Die Deutung des vorstehend angegebenen Bohrprofiles unterliegt im Allgemeinen nur wenig Schwierigkeiten. Die Schichten werden durch ihre wichtigen Versteinerungen bezeichnet und, wo diese fehlen, genügt die Gesteinsbeschaffenheit, um das ungefähre Alter festzulegen.

Es ist eingangs darauf hingewiesen worden, dass die Hängebank des Bohrloches etwa 400 m unter dem Konglomerat vom Kellerhäuschen und der Alten Burg und damit etwa 550 m in wahrer Mächtigkeit unter der oberen Grenze der Mittleren Ottweiler Stufe liegt. Die Gesammtmächtigkeit dieser Schichtengruppe beträgt in dem rund 20 km entfernten Bohrloch Dittweiler[1]) etwa 950 m. Man durfte darnach annehmen, dass ein erheblicher Theil der Stufe noch zu durchörtern war, bevor man die Unteren Ottweiler Schichten erreichte. Die Grenze zwischen der mittleren und unteren Stufe ist im Saargebiet keineswegs eine scharfe, wenn auch das Aussehen der unteren Stufe ein besser gekennzeichnetes ist, als das der oberen. Wie viel man also in dem Bohrprofil zur mittleren Stufe zu rechnen hat, wird schwer zu beantworten sein. Nach meinen über Tag und in andern Bohrprofilen des Gebietes gemachten Erfahrungen darf man die Schichten von 715 m, also von der Störung ab, welche den mit 40—55° einfallenden Theil von dem unterlagernden, wesentlich flacher (10°) lagernden Theil trennt, dem Untern Ottweiler zuzählen.

[1]) Zeitschr. f. prakt. Geologie 1901, IX, 418.

Darnach bliebe die Teufe von 0 bis 715 m für die Mittleren Ottweiler übrig. Im grossen Ganzen trifft das auch der Gesteinsbeschaffenheit nach zu. Die Schichten sind in bezeichnender Weise vielfach rothbraun oder grüngrau gefärbt, enthalten recht häufig die im Mittleren Ottweiler gewöhnlichen und ziemlich mächtigen Conglomerate. Auch die zahlreichen Spuren von grauem Kalkstein, theils als knoten- und knollenförmiger Einschluss, theils schichtig, stehen mit der Ausbildung der Stufe an der Blies und Saar im Einklang. Dass der von mir zum ersten Mal[1]) in dieser Stufe gefundene Schalenkrebs *Leaia* nicht festgestellt wurde, kann auf dem Fehlen desselben oder auf einem Beobachtungsfehler beruhen. Eigenthümlich bleibt die Zusammensetzung der Conglomerate. Während sie an der Blies vielorts aus granitischem und gneissigem Material bestehen, setzen sie sich hier nur aus derbem Quarz, Quarziten, Thonschiefer und Kieselschiefer, also wesentlich aus devonischen und vordevonischen Gesteinen zusammen. Reichliche kaolinische Beimengungen fehlen. Auch die meisten grünen und grüngrauen Sandsteine sowie die conglomeratischen Schieferthone entnehmen ihr Material den grünen und grauen Thonschiefern des Schiefergebirges.

In der Schichtengruppe 0—715 unterscheidet man drei Hauptneigungen: von Tag aus bis etwa 470 m ein Einfallen im Mittel von 30°, von 470 bis 540 etwa 10—15° und von 540 bis 715 m etwa 45 bis 55°. Man muss annehmen, dass die drei verschieden geneigten Schichten- oder Gebirgsblöcke durch Störungen von einander getrennt sind. Die Störung bei 540 m lässt sich in dem Kernmaterial erkennen.

Es kann nicht ganz von der Hand gewiesen werden, dass der flach einfallende Schichtenblock zwischen 470 und 540 m einer tieferen Stufe, etwa der Untern Ottweiler, angehört; er fällt durch die vorherrschend graue Farbe, das feinere Korn der Schichten, die Pflanzenführung (*Callipteridium gigas* und *Sphenopteris*) etwas

[1]) Erläuterungen zu Blatt St. Wendel der Geol. Spezialkarte von Preussen, 46. Lieferung, Berlin 1894. 4.

aus dem Aussehen der Mittleren Ottweiler Schichten heraus. Ueber Vermuthungen hinaus zu gehen, verbietet das Kernmaterial.

Unter Berücksichtigung der Neigungsverhältnisse würden die Schichten von 0—715 m etwa 560 m wahre Mächtigkeit besitzen. Von den Störungen und der zweifelhaften Stellung des Blockes 470—540 abgesehen, würden die Mittleren Ottweiler Schichten hier also etwa 1100 m mächtig sein, gegen den Höcherberg etwa 150 m mehr.

Viel sicherer und schärfer sind die tiefern Schichten des Bohrprofils unter 715 m zu erkennen. Da sind zunächst die sehr bezeichnenden Vorkommen von Resten des Schalenkrebses *Leaia Bäntschiana* in den Teufen 773,70 und 863,0 m, die in hinreichend klarer Weise die Gleichalterigkeit der Schichten mit der Unteren Ottweiler Stufe darthun. Das noch etwas häufigere Auftreten der Estherien in den Teufen 746 m, 773,70 m, 805,2 m, 805,7 m und dasjenige von *Candona* bei 722 m, 805,2 und 807,2 steht mit der Häufigkeit dieser Reste in der gleichen Stufe an der Blies bei Wiebelskirchen, Hangard u. s. w. im besten Einklang, wenngleich diese Reste auch in weit höhere Schichten und sogar ins Untere Rothliegende hinaufreichen. Die Anthracosien in den Teufen von 805,2—807,2 sind spärlich und wenig bezeichnend, da sie zu tiefst sicher schon in den Mittlern Saarbrücker Schichten erscheinen, wie das Bohrloch Wellesweiler ergeben hat.

An Pflanzen erscheinen die Schichten arm, Cordaiten wurden bei 857 und Walchienreste bei 850 m gefunden. Die herrschende Meinung, dass die Gattung *Walchia* nur auf das Untere Rothliegende beschränkt sei, konnte ich schon seit einigen Jahren nicht mehr aufrecht halten. Herrn Potonié wurde vor Jahren ein Exemplar als in Frankenholz über Tag gefunden, gezeigt, welches nur aus der Untern Ottweiler Stufe stammen kann. Auch in einigen neuern Bohrungen westlich der Saar zeigte sich die Gattung, und ich habe daher Gelegenheit genommen, im Anschluss an Mittheilungen des Herrn Dathe über Vorkommen von *Walchia* in gleichalterigen Schichten Niederschlesiens (Sitzung der deutschen geologischen Gesellschaft vom 7. Januar 1903) darauf hin-

zuweisen, dass einzelne Vorkommen dieser Form keinen Schluss auf das Rothliegende-Alter der Schichten zulassen können.

Die Kohlenführung der Unteren Ottweiler Stufe scheint eine untergeordnete zu sein. Nur in den Teufen von 731—742 und 773,10 bis 778,5 werden Kohlen angegeben. Ueber ihre Mächtigkeit war nichts zu erfahren.

Die im Bohrprofil auf die Untere Ottweiler Stufe entfallenden Schichten möchte ich, veranlasst durch das Auftreten von schwarzen Schieferthonen mit *Candona* bei 722 m, mindestens bis zu der Störung von 715 reichen lassen. Mitbestimmend hierfür ist das Gesteinsverhalten, welches von dieser Teufe ab oder eigentlich schon von 700 m ab eine graue Farbe annimmt, die im Verein mit der Seltenheit der rothen Färbung und dem Zurücktreten der Conglomerate die untere Stufe vor der mittleren auszeichnet.

Das Liegende der Unteren Ottweiler Stufe wird an der Blies durch die groben Holzer Conglomerate und vorwiegenden Sandsteine und Schieferthone gebildet, welche man als Vertreter der Oberen Saarbrücker Schichten ansieht. Ueberträgt man diese Gliederung auf das Bohrprofil am Gelben Wasser, so muss man die Schichten von 893,4 bis 998 m etwa als Vertreter der Oberen Saarbrücker Stufe ansehen, weil sie reich an groben Conglomeraten und rothbraunen Sandsteinen und Schieferthon sind. Sieht man in den Conglomeraten von 893—980 m den Vertreter des den Beginn der Oberen Saarbrücker Stufe darstellenden Holzer Conglomerates, so bleiben noch etwa 18 m rothe und graue sandige und thonige Schichten übrig, welche die unzweifelhaft Mittlern Saarbrücker Schichten überlagern und diesen ihrem Gesteinsverhalten nach nicht angegliedert werden können.

Bei der groben Ausbildung der in Frage kommenden Schichten innerhalb des Saargebietes überhaupt ist es meines Erachtens zwecklos, eingehende Gliederung nach der Gesteinsnatur durchzuführen, wenn diese, wie in Sandsteinen und Conglomeraten üblich, so stark in wagerechter und senkrechter Richtung wechselt. Ich möchte daher die Schichten von 893,4 bis 998,4 als Vertreter der Oberen Saarbrücker Schichten im Allgemeinen betrachten, die

hier in vorwiegend conglomeratischer Ausbildung erscheinen. Ihre Mächtigkeit kommt den Verhältnissen an der Blies ziemlich nahe. Reste von Pflanzen oder Thieren wurden im Kernmaterial nicht gefunden. Sie sind auch anderwärts in dieser Stufe spärlich.

Bei dem in palaeontologischer, sowie in petrographischer Beziehung weniger stark in die Erscheinung tretenden Unterschiede zwischen Unterer Ottweiler und Oberer Saarbrücker Stufe kommt der Trennung zwischen beiden hier im Bohrprofil keine grosse Bedeutung zu.

Mit der Teufe von 998,4 m vollzieht sich ein bemerkenswerther Gesteinswechsel. An Stelle der mächtigen, grünlichen und rothen Schichten treten dunkelgraue Schieferthone und Sandsteine, die nur in sehr geringem Grade von grünlichen oder rothen Farben unterbrochen werden und der Mittlern Saarbrücker Stufe zugezählt werden müssen. Sie führen reichlicher Pflanzen als die hangenden Schichten. Nach Herrn Potonié ist das Vorkommen von *Neuropteris obovata* geradezu bezeichnend für die Mittlern Saarbrücker Schichten oder für die Flammkohlenpartie. Die übrigen Pflanzen nehmen zwar diese Sonderstellung nicht ein, sprechen aber keinesfalls gegen die Thatsache, dass die Bohrung mit der Tiefe von 998,4 m in die Mittlere Saarbrücker Stufe eintrat. Ebenmässig mit dem Gesteinsverhalten im Saargebiet ist das Auftreten von Steinkohlen, welches unmittelbar unter der Grenze gegen die Obere Saarbrücker Stufe und zwar bei 1001,20 beginnt. Es ist bedauerlich, dass die Bohrung trotz der Unmöglichkeit, Kerne von Kohlen zu erhalten, nicht wenigstens die Mächtigkeit der Kohlenvorkommen festgestellt und dadurch den genauen Vergleich mit den zunächst benachbarten Grubenaufschlüssen am Höcherberg und bei Neunkirchen ermöglicht hat. Durch die Lagerung, Schichtenfolge, das Gesteinsverhalten und die Pflanzen wurde es jedoch sicher gestellt, dass die Bohrung von der Teufe 998,40 ab in der Mittlern Saarbrücker Stufe oder in der Flammkohlenpartie steht. Dieses sehr wichtige Ergebniss beantwortet die Frage nach dem Fortsetzen der flötzführenden Saarbrücker Schichten in nordöst-

licher Richtung nach der Pfalz in bejahendem Sinn und bestätigt die aus dem Studium der Schichtenfolge über Tag und der Lagerung gewonnenen Schlüsse auf das Vorkommen der flötzführenden Steinkohlenformation in der Tiefe vollauf. Die Erschliessung der letztern ist Sache der Technik.

Die Lagerung der Schichten scheint nach der Tiefe etwas flacher zu werden; während die Neigung in der Unteren Ottweiler und der Oberen Saarbrücker Stufe noch 10—15° betrug, ermässigt sie sich in der Flammkohlenpartie auf 5—10°.

Zum Schluss gebe ich kurz die von mir gewonnenen Folgerungen über das Bohrloch am Gelben Wasser wieder. Es wurden durchsunken:

Mittlere Ottweiler Stufe
von 0—470 m bei Einfallen von 30°
» 470—540 » » » » 10—15°
» 540—715 » » » » 45—55°.

Untere Ottweiler Stufe
von 715—893,4 m bei Einfallen von 10—15°.

Obere Saarbrücker Stufe (Holzer Conglomerat)
von 893,4—998,4 m bei Einfallen von 10—15°.

Mittlere Saarbrücker Stufe (Flammkohlen)
von 998,4—1157,0 bei Einfallen von 5—10°.

Berlin, 18. Februar 1903.

# Bemerkungen über die Echtheit eines in Pommern gefundenen Triasgeschiebes.

Briefliche Mittheilung von Herrn **O. v. Linstow** in Berlin.

In den »Neuen Materialien zur Geologie von Pommern, Mitth. d. naturw. V. f. Neuvorpommern und Rügen, Greifswald 1902« äussert (S. 2) W. Deecke seine Zweifel an der Echtheit eines von mir in der Arbeit: Ueber Triasgeschiebe[1]) angeführten Stückes, welches von Herrn Schröder bei Stargard in Pommern aufgefunden wurde, mit den Worten:

. . . . »es erscheint mir beinahe unzweifelhaft, dass der von O. v. Linstow beschriebene Triaskalk von Stargard mit einer eigenthümlichen weiss-gelben Verwitterungsrinde und mit einer der Rüdersdorfer sehr ähnlichen Fauna auf diese Weise (d. h. aus einer Zuckerfabrik mit Kalkschlamm als Dünger) auf das Feld gelangt ist.«

Nachdem ich Herrn Deecke die Triasstücke von Stargard zugesandt hatte, bekannte er sich in einem an mich gerichteten Schreiben vom 20. März 1902 zu der Echtheit dieser Kalke als Geschiebe mit den Worten: »Ich glaube nach Einsicht des Rindenstückes nunmehr die Geschiebenatur anerkennen zu dürfen.«

Da Herr Deecke bisher, soviel ich weiss, seine veränderte Ansicht nicht zum Ausdruck gebracht hat, sehe ich mich genöthigt, diese Richtigstellung hiermit bekannt zu geben, um so mehr, als

[1]) O. v. Linstow, Ueber Triasgeschiebe. Dieses Jahrb. f. 1900, S. 200—213.

GEINITZ sein Referat im Neuen Jahrbuch für Min. u. s. w. (1902, II. S. 444) wesentlich auf die oben angeführte Notiz von DEECKE begründet zu haben scheint.

Was den *Ceratites nodosus* von Arkona betrifft, so war mir einmal die hohe Unzuverlässigkeit des Besitzers unbekannt, sodann habe ich aber selber meine erheblichen Zweifel an der Echtheit dieses Fundes als Geschiebe klar ausgedrückt, indem ich schrieb[1]: »War einmal der Fund eines ganzen Ceratiten in dieser Gegend auffallend, so wurde der Zweifel an der Echtheit dieses Stückes als Geschiebe noch vermehrt durch die relativ gute Erhaltung dieses Exemplares«.

Im Uebrigen halte ich an der Echtheit der andern angeführten Geschiebe fest.

[1]) O. v. LINSTOW, ebenda, S. 209.

# Ueber ältere Flussschotter bei Bad Oeynhausen und Alfeld und eine über ihnen abgelagerte Vegetationsschicht.

Von den Herren **G. Müller** in Berlin und **C. A. Weber** in Bremen.

(M.) Jeder Fund organogener Sedimente, deren Entstehung auf die Zeit nach der Ablagerung der miocänen Bildungen und vor der Bedeckung des nördlichen Deutschlands mit Inlandeis entfällt, erheischt das grösste Interesse, so dass eine besondere Mittheilung über einen solchen berechtigt erscheint. Im Sommer 1901 fand Herr Dr. med. Struck aus Lübeck bei Gelegenheit eines Besuches des Bades Oeynhausen in einem Ziegeleiaufschluss unter glacialen Ablagerungen eine dünne Moosschicht, von der er eine Probe Herrn Dr. Gagel übergab. Ich erhielt darauf von der Direktion der Königl. Geologischen Landesanstalt und Bergakademie den Auftrag, die Lagerungsverhältnisse in dem Aufschluss genauer zu untersuchen und eventuell noch mehr Material zu sammeln.

Leider stellte sich damals anhaltendes Regenwetter ein, und erst im September wurde das Wetter wieder so günstig, dass ein Besuch von Erfolg begleitet sein konnte. Jedoch erwies sich die Hoffnung, die Moosschicht noch genauer untersuchen zu können, als hinfällig, da die Grube voll Wasser stand. Bei einem zweiten Besuch im Spätsommer 1902 war die fragliche Schicht garnicht mehr angeschnitten, so dass wir uns nunmehr auf die Wiedergabe der anfänglich gemachten Beobachtungen beschränken müssen.

Die Aufschlüsse sind zur Versorgung der Thonwerke der Firma BRANDT gemacht und liegen auf dem Messtischblatt Herford-Ost unfern des Bahnhofs Oeynhausen-Süd der Strecke Löhne-Hameln.

Die Oberkante des Aufschlusses liegt 75 m über dem Meeresspiegel und 30 m über dem Weserspiegel. Der Aufschluss war ca. 8,5 m tief.

Zu oberst lag eine Lehmdecke von 0,5—0,7 m Mächtigkeit, die in postglacialer Zeit abgelagert ist. Der Lehm ist petrographisch betrachtet ein thoniger Sand und durchaus ähnlich dem Lehm des Leinethals zwischen Göttingen und Alfeld, der sich bis zur Höhe der als Querriegel auftretenden Endmoränen hinaufzieht, so dass man ihn als Absatz der nach Rückzug des Inlandeises nördlich fliessenden Gewässer auffassen muss. Unter diesem Flottlehm folgt ein normal entwickelter Geschiebemergel, von 5,5 m Mächtigkeit, der äusserlich durchaus einem solchen aus Ostpreussen oder der Uckermark gleicht und nur durch seine Geschiebeführung abweicht, indem er neben nordischem Material vornehmlich Gesteine aus der vorgelagerten Weserkette aufgenommen hat. An Geschieben fand man demnach hauptsächlich solche des Jura aber auch des Wealden, während nordische sedimentäre Gesteine äusserst selten sind. Unter dem nach unten durchweg blaugrauen Geschiebemergel folgt ein ebenfalls blaugrauer Thonmergel von 2,4 m Mächtigkeit und hierunter ein Sand, der zur Zeit meines Besuches nicht mehr aufgeschlossen war. Das nämliche Profil konnte man jedoch in den Aufschlüssen der grossen Thonwaaren - Fabrik sehen, welche östlich Bad Oeynhausen unmittelbar an der Mindener Bahn liegt. Eine Feldbahn führt zu den etwas südlicher gelegenen Gruben, die in einer Meereshöhe von ca. 65 m beginnen und sich bis 75 m hinaufziehen. Ich liess mir eine Probe von dem liegenden »Sand« herausgraben. Es war ein mittelgrober, sandiger Kies, in dem ich keine Spur von nordischem Material fand, trotzdem ich eifrig danach gesucht hatte. Hier war jedoch nach Aussage der Arbeiter niemals ein Moosrest gefunden worden, worauf jedoch kein allzugrosses Gewicht zu legen ist.

Dahingegen wollen sie in dem Thonmergel den Humerus eines grossen Thieres gefunden haben, der leider nicht aufbewahrt wurde. Nach freundlicher Mittheilung des Besitzers der Brandt'schen Thonwaarenfabrik war der Sand in seinem Aufschluss oben humos und auf dieser humosen Rinde lag die Moosschicht. Wie weiter unten ausgeführt werden wird, stimmt der Befund der eingesandten Stücke hiermit nicht ganz überein. Es lässt sich der Widerspruch aber lösen, indem man annimmt, dass Herr Dr. Struck nur noch die Bleisandschicht bei der Entnahme der Probe gefasst hat, und dass hierunter wie gewöhnlich eine »Moorerdelage« (Ortstein) folgt. Aus den gesammelten Stücken geht jedoch mit Sicherheit hervor, dass die Moosschicht von dem glacialen Thonmergel überdeckt wurde, und sich auf diesem das Leben der Pflanzenwelt nicht fortsetzte, wenigstens nicht an dieser Stelle. Wir haben hier also den seltenen Fall, dass auf einer postmiocänen Ablagerung sich eine Flora entwickelte, und diese von den Sedimenten des Inlandeises bedeckt und uns erhalten wurde.

Ueber die Vegetation, die hier angetroffen wurde, ergab sich folgendes:

(W.) Das zur Untersuchung vorliegende Material stellt eine zerbrochene, 1—2 cm dicke, als Ganzes gedacht ungefähr 5 qdm grosse Platte dar. Diese enthält eine durchgehende, etwa 3 mm dicke, reine, filzige Moosschicht, die im Liegenden durch eine 5—10 mm dicke Lage von hellgelbem, an kohlensaurem Kalk und an Thon reichem, mit Moosstämmchen unregelmässig durchsetzten Feinsand begrenzt ist, welcher unten bläulich und pflanzenleer wird. Offenbar ist die hellere Zone eine Verwitterungsrinde. Das Hangende besteht aus einem graublauen Thonmergel ohne pflanzliche Einschlüsse, der ohne jede Spur eines Uebergangs der Moosschicht unmittelbar glatt aufliegt.

Diese selbst besteht aus einem Gemenge von *Hypnum revolvens* Sw. und *Hypnum turgescens* Schimp., derart dass stellenweise die eine, stellenweise die andere der beiden Arten mehr hervortritt. Dazwischen ist in mässiger Menge *Hypnum stellatum* Schreb. *β squarrosum* C. Jensen (Medd. om Grönl. III, 1887) eingesprengt.

Beim Schlämmen des etwa 600 ccm betragenden Materiales wurde eine noch mit einem Theile des Balges bekleidete Nuss von *Carex sect Vignea* Beauv. et Reichenb. nebst zehn balglosen Nüssen, die anscheinend derselben bistigmaten Art angehören, gefunden. Die Grösse und Gestalt dieser Nüsse ist etwa die von *Carex Goodenoughii.* Ferner wurde ein durch das Austrocknen unkenntlich gewordenes Bruchstück eines Stammes oder Rhizoms einer monokotylen Pflanze getroffen, wenige Epidermisfetzen mit schmal-oblongen, undulirtwandigen Zellen, sowie in beträchtlicher Zahl die Gipfelknospen, welche *Hypnum turgescens* zum Zwecke der vegetativen Vermehrung abwirft; unter diesen einige, die soeben ausgetrieben hatten.

Bei der mikroskopischen Untersuchung wurden keine anderen Pollen als solche einer Graminee und einer Cyperacee getroffen, obschon eine grössere Zahl von Präparaten sorgfältig darnach durchsucht wurde. Weiterhin fanden sich einige dünn- und glatthäutige, kugelige und ellipsoïdische Chitinkapseln von 0,07 mm grösstem Durchmesser.

Die Moose waren vorzüglich erhalten und schwach vertorft und, obwohl sie stark zusammengedrückt waren, so liessen sich doch ohne grosse Mühe unversehrte ganze Pflanzen absondern. Alle angetroffenen Arten leben noch jetzt. Ueber ihre gegenwärtige Verbreitung und ihr fossiles Vorkommen ist folgendes zu bemerken.

*Hypnum turgescens* kommt in den Alpen, den süddeutschen Gebirgen und den skandinavischen Hochlanden zerstreut vor. Auf der Beereninsel, auf Spitzbergen und in Grönland ist es sehr verbreitet. In Südbayern steigt es gelegentlich bis 515 m herab. Im mitteleuropäischen Tieflande ist es, soweit bekannt, bisher nicht lebend gefunden worden. Dagegen ist es fossil in spätglacialen, dem Schlusse der letzten Eiszeit angehörenden Sanden der kurischen Nehrung durch C. Müller[1]) nachgewiesen worden. Ferner wurde es von N. C. Hartz in einem Glacialthone desselben Alters

[1]) Berendt, Geologie des Kurischen Haffs. Schr. d. physik.-ökon. Ges. Königsberg IX, 1869, S. 165.

bei Kvistgaard im nordöstlichen Seeland[1]), endlich von Nathorst in der, vermuthlich der ersten Eiszeit angehörigen Ablagerung von Deuben in Sachsen[2]), sowie in dem gleichalten Glacialthone, der das Waldbett von Cromer bei Mundesley in Norfolk überlagert[3]), gefunden. In den drei letztgenannten Fällen kam es in der Gesellschaft typischer Glacialpflanzen vor wie *Salix polaris*, *Dryas octopetala* u. s. w.

*Hypnum revolvens* ist in den Polarländern weit verbreitet und dort an der Bildung nasser Mooswiesen oft hervorragend betheiligt. In Deutschland wird es von dem Tieflande bis in die Alpenregion gefunden, nach Limpricht[4]) aber am häufigsten in der niedern Bergregion. Fossil fand Nathorst es in Gesellschaft arktischer Pflanzen in glacialen Süsswasserthonen bei Kunda in Estland, Kinzli in Livland und Stutschewo unweit von Rjetschiza im Gouvernement Minsk[5]).

*Hypnum stellatum* ist auf nassen Wiesen vom Tieflande bis in die Hochgebirgsregion Mitteleuropas verbreitet. Auch in der arktischen Zone ist es zerstreut vorhanden und fruchtet dort sogar, in Westgrönland z. B. noch auf der Diskoinsel; insbesondere ist die Varietät *squarrosum* am Igaliko-Fjord gefunden worden[6]). Fossil ist *Hypnum stellatum* von Nathorst in den erwähnten glacialen Ablagerungen von Deuben und Stutschewo gefunden worden, von N. Hartz in der, dem Schlusse der letzten Eiszeit angehörenden Thonschicht von Alleröd im Nordosten Seelands[7])

---

[1]) Bidrag till Danmarks senglaciale Flora og Fauna. Danm. geol. Unders. II. R. No. 11, S. 31.

[2]) A. G. Nathorst, Die Entdeckung einer fossilen Glacialflora in Sachsen am äussersten Rande des nordischen Diluviums. Oefvers. af. Kgl. Ventensk. Ak. Förh. 1894, No. 10, S. 519 f.

[3]) A. G. Nathorst, Ueber das Vorkommen fossiler Glacialpflanzen. Bihang till Svenska Vet.-Ak. Handl. Bd. 17, Afd. III, No. 5, 1892.

[4]) Die Laubmoose Deutschlands, Oesterreichs u. d. Schweiz, Bd. III.

[5]) Nathorst, Ueber das Vorkommen fossiler Glacialpflanzen. A. a. O.

[6]) Meddelelser om Grönland III, 1887, S. 328.

[7]) A. a. O. S. 15.

und von G. Andersson in postglacialen Bildungen der Föhrenzeit und der Fichtenzeit Norrlands[1]).

Nach dem Gesagten legt das reichliche Vorkommen von *Hypnum turgescens* die Annahme sehr nahe, dass die betreffende Moosschicht in einem wesentlich kälteren Klima als dem gegenwärtig bei Oeynhausen herrschenden, dessen mittlere Jahrestemperatur rund 9° C. beträgt, entstanden ist; und dem widerspricht das Vorkommen der begleitenden Moose nicht. Auch das Fehlen von Blütenstaubkörnern baum- und strauchartiger Gewächse steht damit im Einklang, zumal solche sich in nassen Moosen vorzüglich zu erhalten pflegen. Dieser Umstand weist darauf hin, dass die Moosschicht einem völlig oder nahezu völlig baum- und strauchlosen Gefilde angehörte; nicht einmal Birken, Föhren oder Heidesträucher sind in der Umgebung in solcher Zahl vorhanden gewesen, dass Blütenstaubkörner von ihnen zur Ablagerung gelangten, trotzdem ein nasser Moosrasen eine solche begünstigt. Wird ferner erwogen, dass sich unmittelbar über dem Moosrasen ein pflanzenleerer Glacialthon abgelagert hat, so darf man mit genügender Sicherheit behaupten, dass hier die Spur einer hochnordischen Moostundra vorliegt, die sich dicht vor dem Rande des Landeises und kurz vor dem Herandringen seiner schlammreichen Schmelzwässer entwickelt hatte. Wie das Vorkommen eben austreibender Dauerknospen und Endknospen des *Hypnum turgescens* beweist, erfolgte die Verschüttung plötzlich in der wärmeren Jahreszeit.

Soviel über die vorgefundene, nur dürftige Vegetation, die uns aber doch einen flüchtigen Blick in das frühglaciale Leben gewährt. Es ist auffällig, dass man bisher so wenig Spuren dieses Lebens beobachtet hat. Zum Theil ist es darauf zurückzuführen, dass man selten Gelegenheit hat, überhaupt sicher postmiocäne Bildungen nachzuweisen, und solche wiederum von glacialen Bildungen bedeckt zu finden.

---

[1]) G. Andersson, Die Geschichte der Vegetation Schwedens. Engler's Botan. Jahrb. XXII, 1896. S. 532.

(M.) Weiter flussaufwärts im Fuldagebiete hat v. Koenen[1]) bei Fulda, Hersfeld etc. pliocäne Sande und Schotter nachgewiesen; ebenso rechnet derselbe Thone und Sande von Möncheberg[2]) zum Pliocän.

Auch auf den Blättern Nörten und Moringen treten im Leinethal helle Thone und Sande auf, die v. Koenen zum jüngeren Tertiär zieht, ohne sie jedoch ausdrücklich mit dem von Hersfeld u. s. f. zu parallelisiren. Erst beim Bahnhof Kreiensen treten über heimischen Schottern glaciale Ablagerungen auf. Bei der Station der Kleinbahn liegt unter dem sogen. Lösslehm, 0,5—1 m mächtiger nordischer Kies, der seinerseits wieder auf 3—4 m mächtigem geschiebefreien fetten, grauen Thonmergel abgelagert ist. Der hierunter folgende gelbe kalkigthonige Feinsand von 0,4 m Mächtigkeit erinnert zwar in seinem Aussehen sehr an die nordischen Mergelsande, ist jedoch insofern von diesen verschieden, als er ein durchweg gleichmässiges Korn besitzt und nicht von *feinen Thonstreifen durchzogen ist. Da* er ferner schon oxydirt ist im Gegensatz zu dem hangenden Thonmergel, so ist anzunehmen, dass er vor Ablagerung dieses gebildet ist, und genetisch mit dem unterlagernden, nur aus heimischem Material bestehenden Flussschotter verbunden ist. Reste pflanzlicher oder thierischer Natur sind bisher in keiner der beiden präglacialen Ablagerungen gefunden worden, obwohl eifrig danach gefahndet wurde. Noch weiter nördlich auf Blatt Alfeld findet man über den aus heimischen Gesteinen gebildeten Leineschottern, so z. B. in der Kiesgrube hinter dem Elisabeth-Hospital und in dem Bahneinschnitt am Weinberg, NW. Alfeld, Geschiebemergel und dann den postglacialen Flottlehm. Die Grundmoräne ist vielfach von nordischen Sanden und Granden überlagert. Organische Reste sind auch hier bisher nicht beobachtet worden. Doch erwähnt v. Koenen, dass in der Ziegeleigrube, welche die von ihm zum

[1]) Dieses Jahrbuch f. 1883, S. 193.

[2]) Ueber die ältesten und jüngsten Tertiärbildungen bei Kassel. Nachr. der Kgl. Ak. d. Wissenschaften zu Göttingen, 1887, No. 7

Pliocän gerechneten feinsandigen Thone erschlossen hatte, in früheren Jahren Haselnüsse, Buchenkerne und Tannenzapfen gefunden seien. Es ist hieraus ersichtlich, dass der Forschung nach pliocänen Bildungen in unseren Flussläufen Anhaltspunkte geboten sind, dass diese jedoch bis jetzt wenig beachtet sind, wenn auch nicht zu verkennen ist, dass sie sehr spärlich sind.

# Der Flötzberg bei Zabrze.

## Ein Beitrag zur Stratigraphie und Tektonik des oberschlesischen Steinkohlenbeckens,

mit einer geologischen Karte, Tafeln, Profilen, Skizzen und Bohrtabellen.

Von Herrn **Friedrich Tornau** in Berlin.

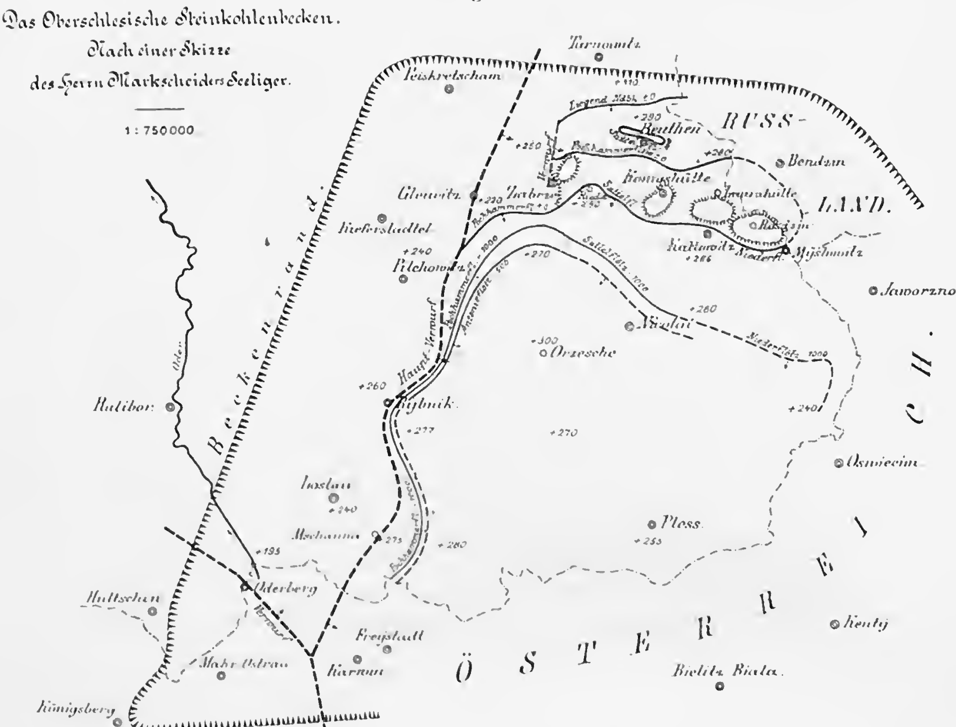
(Hierzu Tafel 19—23).

---

Das oberschlesische Steinkohlenbecken (vergl. Fig. 1) wird im nördlichen Theil durch einen Sattel unterbrochen, der bei Zabrze beginnt und in annähernd west-östlicher Richtung über Königshütte, Laurahütte, Rosdzin nach Dombrowa in Russland streicht. Dieser Sattel trennt eine nördliche Randmulde (kurz als Beuthener Mulde bezeichnet) von einer um ein Vielfaches grösseren Binnenmulde, deren Tiefstes in der Nähe der Stadt Pless vermutet wird. Im Verlauf der Sattellinie treten vier durch flache Mulden getrennte Kuppen, sogenannte Flötzberge auf, die nach den auf ihnen gelegenen Orten Zabrze, Königshütte, Laurahütte und Rosdzin benannt werden. Auf diesen Flötzbergen geht seit langer Zeit ein ausserordentlich lebhafter und ergiebiger Steinkohlenbergbau um, und zwar deshalb, weil hier die mächtigsten und charakteristischen Flötze der oberschlesischen Steinkohlenformation, die sogenannten Sattelflötze, die in den übrigen Theilen des Beckens, sofern sie überhaupt vorhanden sind, fast überall erst in grösseren Teufen auftreten, durch die Aufsattelung sowie durch die später erfolgte Abrasion der jüngeren Bedeckungen der Oberfläche sehr nahe gerückt sind und so einen lohnenden Bergbau schon zu Zeiten gestatteten, wo ein Vordringen in grössere Tiefen mangels geeigneter technischer Hilfsmittel nicht möglich war.

Der Bergbau auf dem Zabrzer-Myslowitzer »Flötzzuge«, speciell auf dem Zabrzer Flötzberge, wird in letzter Zeit auf eine derart lebhafte Weise betrieben, dass die mächtigen Sattelflötze in

Fig. 1.




diesem Gebiete in absehbarer Zeit völlig abgebaut sein werden. Eine Zusammenstellung der auf dem Zabrzer Flötzberg durch den Bergbau herbeigeführten zahlreichen geologischen Aufschlüsse und eine Schilderung der stratigraphischen und tektonischen Verhältnisse an der Hand einer vom Verfasser im Maassstab 1:25000 aufgenommenen geologischen Karte des in Frage stehenden Gebietes dürfte daher wohl von Interesse sein.

## Besprechung der für den Zabrzer Flötzberg in Betracht kommenden Litteratur.

Das Studium der Ablagerungen der oberschlesischen Steinkohlenformation hat in verhältnissmässig kurzer Zeit eine ausserordentlich umfangreiche Litteratur gezeitigt. Obgleich das in vorliegender Schrift behandelte Gebiet nur einen äusserst kleinen Theil dieser gesammten Ablagerungen darstellt, so ist doch die Zahl der sich darauf beziehenden Arbeiten eine ziemlich grosse. Die erste ausführliche und auf eingehenden Beobachtungen beruhende Beschreibung sowohl der stratigraphischen als auch der tektonischen Verhältnisse des Zabrzer-Myslowitzer Flötzzuges gab Oeynhausen [1]). Der weniger detaillirten Abhandlung von Krug von Nidda [2]) folgte im Jahre 1857 die erste geologische Karte von Oberschlesien [3]). Drei Jahre später veröffentlichte Mauve [4]) die bergbaulichen Aufschlüsse zwischen Beuthen, Gleiwitz, Nikolai und Myslowitz in Gestalt einer Flötzkarte nebst einem erläuternden Text. Von grosser Bedeutung für die Altersbestimmung und Identificirung der oberschlesischen Steinkohlenflötze war die Auffindung einer marinen Conchylien-Fauna im Liegenden der mächtigen Sattelflötze durch Körfer und Meitzen im Jahre 1862, die von Römer [5]) beschrieben wurde.

In dem grossen Sammelwerk über sämmtliche Steinkohlenreviere Deutschlands [6]) giebt Schütze eine kurze Darstellung des

[1]) C. v. Oeynhausen, Versuch einer geognostischen Beschreibung von Oberschlesien etc. 1822.

[2]) Krug v. Nidda, Ueber das oberschlesische Steinkohlenbecken. 32. Jahresbericht der Schles. Gesellschaft für vaterländische Cultur, Breslau 1854.

[3]) R. v. Carnall, Geognostische Karte von Oberschlesien, mit Text. 1857.

[4]) C. Mauve, Flötzkarte des oberschlesischen Steinkohlengebirges mit Erläuterungen, 1860.

[5]) F. Römer, Ueber eine marine Conchylien-Fauna im productiven Steinkohlengebirge Oberschlesiens. Zeitschrift der D. G. G., Jahrgang 1863, S. 567 ff., desgl. Jahrgang 1866, S. 663 ff.

[6]) H. B. Geinitz, H. Fleck und C. Hartig. Die Steinkohlen Deutschlands und anderer Länder Europas, München 1865.

gesammten Steinkohlengebirges in Oberschlesien, durch F. Römer's Geologie von Oberschlesien [1]) erfuhr die Kenntnis der stratigraphischen Verhältnisse der Steinkohlenschichten Oberschlesiens eine wesentliche Förderung. Dem umfangreichen Werke, um das sich u. a. namentlich Halfar, Eck und Degenhardt sehr verdient gemacht haben, war eine aus 12 Theilen bestehende geologische Uebersichtskarte von Oberschlesien und den angrenzenden Gebieten beigegeben, die Degenhardt zur Herstellung seiner einige Jahre später erschienenen geologischen Karte des oberschlesisch-polnischen Bergdistricts benutzte, auf der die verschiedenen Formationen ohne die diluviale Bedeckung zur Darstellung gelangten. Es folgten nunmehr Arbeiten von Stur [2]), Weiss [3]), Bernhardi [4]), Gürich [5]) und Kosmann [6]), unter denen besonders letzterer zur Identificirung der verschiedenen Flötze des Zabrzer-Myslowitzer Flötzzuges beitrug.

In hervorragender Weise hat sich um die Kenntniss der oberschlesischen Steinkohlenformation der Oberbergamtsmarkscheider a. D. Gaebler verdient gemacht; ihm verdanken wir eine grosse Reihe von Abhandlungen, in denen er versucht hat, die Flötze, namentlich des Zabrzer-Myslowitzer Sattels, den Gaebler »Erhe-

[1]) Ferd. Römer, Geologie von Oberschlesien mit einem Anhange von Runge. Ueber das Vorkommen und die Gewinnung der nutzbaren Fossilien Oberschlesiens, Breslau 1870.

[2]) D. Stur, Reiseskizzen aus Oberschlesien über die oberschlesische Steinkohlenformation. Verhandl. der k. k. geolog. Reichsanstalt 1878. No. 11.

[3]) C. E. Weiss, Gerölle in und auf der Kohle von Steinkohlenflötzen, besonders in Oberschlesien mit Nachtrag. Jahrbuch der Königl. preuss. geolog. Landesanstalt für 1885. Berlin.

[4]) Bernhardi, Ueber die Veränderung der Mächtigkeit der die mächtigen Flötze enthaltenden Gebirgsschichten der oberschlesischen Steinkohlenformation. Zeitschr. des Oberschles. Berg- und Hüttenmännischen Vereins 1888, Februarheft, Kattowitz.

[5]) G. Gürich, Geologische Uebersichtskarte von Schlesien nebst Erläuterungsheft 1890, Breslau; und Uebersicht über die geologischen Verhältnisse des oberschlesischen Exkursionsgebietes. Vortrag, 1892, Breslau.

[6]) B. Kosmann, Oberschlesien, sein Land und seine Industrie. 1888, Gleiwitz.

bungsfalte« nennt, zu identificiren[1]). Ferner hat er auf die eigenthümlichen Verjüngungsverhältnisse der oberschlesischen Carbonschichten[2]), auf das Vorkommen von Kohleneisenstein innerhalb der Flötze[3]) und auf die durch tektonische Vorgänge und Abrasion höchst unregelmässig gestaltete Oberfläche des oberschlesischen Steinkohlengebirges hingewiesen[4]). Die im westlichen Theile des Steinkohlenbeckens auftretende Störungszone (vergl. die Uebersichtsskizze, S. 8), deren Verlauf bereits Ebert[5]) genau festgestellt hatte, erklärt Gaebler[6]) für einen Sprung, der nach seinen Untersuchungen ein Trum der grossen die Oder in ihrem oberen Verlauf begleitenden Orlauer Störung darstellt, und dessen Verwurfshöhe im südlichen Theile des Beckens ca. 1600 m beträgt.

Das Hauptwerk Gaebler's ist die aus mehreren Theilen bestehende Beschreibung der Sattelflötze und der hangenden Schichten im Bereiche des Zabrzer-Myslowitzer Sattels[7]). Das umfangreiche Material, das ihm als Oberbergamtsmarkscheider zur Verfügung stand, ermöglichte ihm, unter Berücksichtigung der Mächtigkeit und der Verjüngungsverhältnisse, zum Theil unter

---

[1]) C. Gaebler, Zur Frage der Schichten-Identificirung im oberschlesischen und mährisch-ostrauer Kohlenrevier I (1891), II (ohne Jahreszahl) und III (1895), Kattowitz.

[2]) C. Gaebler, Ueber Schichtenverjüngung im oberschlesischen Steinkohlengebirge, 1892, Kattowitz; ferner: Das oberschlesische Steinkohlenbecken und die Verjüngungsverhältnisse seiner Schichten, Zeitschrift für prakt. Geologie, 1896, Berlin.

[3]) C. Gaebler, Ueber das Vorkommen von Kohleneisenstein in oberschlesischen Steinkohlenflötzen mit Nachtrag, S. 407. Zeitschrift für d. Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preuss. Staate 1894, Berlin.

[4]) C. Gaebler, Die Oberfläche des oberschlesischen Steinkohlengebirges. Zeitschrift für pract. Geologie 1897, Berlin.

[5]) Th. Ebert, Die stratigraphischen Ergebnisse der neueren Tiefbohrungen im oberschlesischen Steinkohlengebirge. Abhandlungen d. Königl. preuss. geolog. Landesanstalt. Neue Folge. Heft 19. 1895, Berlin.

[6]) C. Gaebler, Die Hauptstörung des oberschlesischen Steinkohlenbeckens. Berg- u. Hüttenmännische Wochenschrift »Glückauf« 1899, Essen.

[7]) C. Gaebler, Die Sattelflötze und die hangenden Schichten auf der nördlichen Erhebungsfalte des oberschlesischen Steinkohlenbeckens. Theil I. die Gruppe der Sattelflötze, Theil II die Rudaer Schichten. Ministerial-Zeitschrift 1896, Berlin. Nachtrag ebendort 1898. — C. Gaebler, Die Schatzlarer- (Orzescher) Schichten des oberschlesischen Steinkohlenbeckens, ebendort 1900.

Zuhilfenahme der Construction, die Flötze des Zabrzer-Myslowitzer Flötzzuges, soweit sie bisher in genügender Weise aufgeschlossen sind, zu identificiren, eine Isopachen[1])-Karte herzustellen und die Einschwemmungsverhältnisse darzustellen, unter denen sich die einzelnen Schichtengruppen gebildet haben. Man vermisst jedoch in dieser lediglich auf Grund der nicht immer zuverlässigen Bohrtabellen die Stratigraphie behandelnden Arbeit eine genaue Beschreibung des petrographischen Verhaltens der verschiedenen Flötzmittel.

Interessante Aufschlüsse[2]) über die östliche Begrenzung der oben erwähnten Störungszone ergab ein Untersuchungs-Querschlag, den vor einigen Jahren die Verwaltung der Donnersmark-Hütte am westlichen Abhange des Zabrzer Flötzberges nach Westen hin auffahren liess (vergl. Tafel 20 und 22).

Von den Veröffentlichungen der letzten Jahre seien noch erwähnt die Beschreibung des oberschlesischen Steinkohlenbeckens von Frech[3]), die von Gaebler[4]) berichtigt wurde, und eine Abhandlung von Wiskott[5]). Neuerdings hat Michael[6]) eine Uebersicht über die im Laufe der Zeit erfolgten und sich oft widersprechenden Benennungen und Gliederungen der Carbonablagerungen Oberschlesiens gegeben und am Schlusse seiner Arbeit die Bezeichnung Mulden-, Sattel- und Rand-Gruppe für die Schichten des oberschlesischen productiven Carbons vorgeschlagen. Diese

[1]) Isopachen nennt Gaebler die Linien, in deren Verlauf die Sattelflötze gleiche Mächtigkeit aufweisen.

[2]) Bernhardi-Kirschniok, Aufschlüsse der Steinkohlengruben cons. Concordia und Michael, Emmy II, Zabrze, Neue Abwehr, Deutsch Lothringen und Saargemünd bei Zabrze und Jungfrau Metz bei Mikultschütz. Zeitschr. des oberschlesischen Berg und Hüttenmännischen Vereins 1899, Kattowitz.

[3]) F. Frech, Die Steinkohlenformation in: *Lethaea geognostica*, Theil I, 2. Bd. 1899, Stuttgart.

[4]) C. Gaebler, Kritische Bemerkungen zu: Fr. Frech, Die Steinkohlenformation, 1901, Kattowitz.

[5]) Wiskott, Die neueren Aufschlüsse in Oberschlesien. Bericht über den VIII. Allgemeinen Deutschen Bergmannstag zu Dortmund 1901.

[6]) R. Michael, Die Gliederung der oberschlesischen Steinkohlenformation. Jahrbuch der Königl. preuss. geolog. Landesanstalt und Bergakademie, 1901, Berlin.

Bezeichnungen sind für die Zukunft für die Arbeiten der Königl. geologischen Landesanstalt angenommen und auch der vom Königl. Oberbergamte zu Breslau herausgegebenen neuen Flötzkarte im Maassstab 1:10000, deren Erscheinen unmittelbar bevorsteht, zu Grunde gelegt worden.

## Lage und Grenzen des Zabrzer Flötzberges.

Der Zabrzer Flötzberg (vergl. Fig. 1) ist die westlichste der bereits oben genannten vier kuppelartigen Auftreibungen, die der zwischen Zabrze und Myslowitz sich hinziehende Carbonsattel aufweist; derselbe liegt (vergl. Tafel 20) unmittelbar östlich der Ortschaften Alt- und Klein-Zabrze und hat seinen Scheitelpunkt etwa 2 km nordöstlich von Klein-Zabrze, im Norden der nach Biskupitz führenden Chaussee. Der Flötzberg ist tektonisch scharf begrenzt; im Süden und Westen durch Verwerfungen, und zwar im Süden durch den bereits auf eine grosse Strecke hin verfolgten, bei Zabrze etwa 150 m mächtigen Saara-Sprung[1]) und im Westen durch die im Concordia-Querschlage angefahrene Störungszone, in deren Verlauf die Flötze steil aufgerichtet sind und ausbeissen. Im Norden und Osten dagegen verflachen sich die Schichten zu Mulden. Im Norden schliesst sich an die Zabrzer Kuppe die sogenannte Beuthener Mulde an, deren Muldenlinie anfänglich direct in nördlicher Richtung verläuft, dann aber in der Nähe der Colonie Wesoe nach Nordosten und später ganz nach Osten umbiegt. Die im Osten auftretende Mulde, die sogenannte Rudaer Mulde, verläuft nordsüdlich und trennt den Zabrzer- von dem nächst östlichen, dem Königshütter-Flötzberg; ihre Muldenlinie senkt sich allmählich von Norden nach Süden ein.

## Orographisches Verhalten.

Orographisch tritt der Flötzberg aus dem ihn umgebenden Gebiet nicht hervor. Der Scheitelpunkt fällt im Gegentheil sogar mit einer Depression im Gelände zusammen, welche durch die

[1]) Der Name rührt von der Saara-Grube her, in der er zum ersten Male aufgeschlossen worden ist.

Auswaschungen des südlich fliessenden Beuthener Wassers verursacht ist. Die Kuppe des Flötzberges liegt bei 250 m über N.N., während im Norden und Süden das Gelände zu ungefähr + 265 ansteigt.

Ausser dem Beuthener Wasser haben noch andere kleinere Wasserläufe tiefe Furchen in die Oberfläche eingegraben, an deren Rändern oft die Carbonschichten blossgelegt sind und zum Steinbruchsbetrieb Veranlassung gegeben haben. Im südlichen Theil des Flötzberges liegt das Thal des Sosnitza- und Scharnafka-Baches, auf deren Entstehung weiter unten zurückgekommen werden soll.

Betrachtet man von Süden, etwa von den ca. 16 km entfernt liegenden Höhen bei Nikolai die Gegend von Zabrze und ihre Fortsetzung nach Osten hin, so scheint es, als ob sich der Zabrzer-Myslowitzer Flötzzug in seiner Gesammtheit als ein deutlich hervortretender Höhenrücken darstellt. Dieser Eindruck wird jedoch hauptsächlich durch das sich im Süden hinziehende breite Thal der Klodnitz hervorgerufen, deren Nordufer zufällig mit dem Sattel zusammenfällt. Von dem im Norden gelegenen Tarnowitzer Plateau aus gesehen, erscheint der Sattel als vollkommene Ebene.

Die auf dem Flötzberg bei Zabrze bauenden Gruben sind ausser der fiskalischen Königin-Luisegrube, die den weitaus grössten Theil des Flötzberges umfasst, und in das Ost-, West- und Süd-Feld geteilt ist (vergl Tafel 21), die Konkordia-Michael- und Borsig-Gruben im Norden, sowie die Neue Veronika-, Brandenburg- und Wolfgang-Grube im Osten.

## Die geologischen Verhältnisse der Oberfläche des Zabrzer Flötzberges.

Wie aus der geologischen Karte (Tafel 19) hervorgeht, wird die Oberfläche des Zabrzer Flötzberges von Schichten des Carbons und Diluviums zusammengesetzt, zu denen sich in sehr untergeordnetem Maasse noch alluviale Bildungen gesellen. Ausser diesen Formationen kommen noch Trias und Tertiär in Betracht, die das Carbon diskordant überlagern, in dem kartirten Gebiet jedoch nicht zu Tage treten.

Vor der Beschreibung des Carbons und der übrigen an der Zusammensetzung des Flötzberges theilnehmenden Formationen soll kurz auf die Gliederung der oberschlesischen Carbonablagerungen und die in diesen auftretenden Hauptflötze eingegangen werden.

Das vom Kulm unterlagerte produktive Carbon Oberschlesiens gliedert sich vom Hangenden zum Liegenden, wie die tabellarische Skizze (S. 16) zeigt[1]).

Zu bemerken ist, dass die Schichten der Mulden-Gruppe früher als Orzescher, die der Rand-Gruppe z. Th. als Rybniker Schichten bezeichnet worden sind.

Hinsichtlich des oberen Obercarbon ist zu erwähnen, dass diese den Ottweiler Schichten entsprechende Schichtengruppe in Oberschlesien bisher noch nicht sicher constatirt worden ist; ihr Vorhandensein ist jedoch nicht ausgeschlossen.

Die Mächtigkeit der drei Gruppen und ihrer Unterabteilungen ist einmal eine ausserordentlich verschiedene und dann auch, worauf zuerst Gaebler[2]) in ausführlicher Weise hingewiesen hat, eine überaus wechselnde. Während die Muldengruppe ca. 2500 m, die Rand-Gruppe sogar gegen 4100 m mächtig ist, umfasst die wegen ihres Flötzreichthums technisch wichtigste, die Sattel-Gruppe einen Schichtenkomplex von nur 250 m. Diese Mächtigkeit besitzt letztere jedoch nur in der Gegend bei Zabrze; nach Osten wird sie, indem die Schichten allmählich ausbeissen und die Flötze sich schaaren, immer schwächer und ist auf russischem Gebiet nur etwa 15—20 m mächtig. Aehnlich, wenn auch nicht in demselben Maasse, verjüngen sich die übrigen Gruppen in west-östlicher Richtung.

An dem Aufbau des Zabrzer Flötzberges nehmen Theil die hangendsten Schichten der Rand-Gruppe, die Sattel-Gruppe, so-

[1]) Vergl. R. Michael, die Gliederung der oberschlesischen Steinkohlenformation (Jahrbuch der Königl. preuss. Geolog. Landesanstalt und Bergakademie 1901, Bd. XXII, Heft 3).

[2]) C. Gaebler, Ueber Schichtenverjüngungen im Oberschlesischen Steinkohlengebirge. 1892, Kattowitz. — C. Gaebler, Das oberschlesische Steinkohlenbecken und die Verjüngungsverhältnisse seiner Schichten. Zeitschrift für prakt. Geologie. 1896, Berlin.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Mulden-Gruppe (= Karwiner Schichten im weiteren Sinne) | Nicolaier Schichten | Obere Stufe | | Oberes Obercarbon |
| | | Mittlere Stufe | | Mittleres Obercarbon |
| | | Untere Stufe | | |
| | Rudaer Sch. | Obere Stufe | | |
| | | Untere Stufe | | |
| Sattel-Gruppe (Sattelflötzschichten) | Obere Stufe | | | |
| | Untere Stufe | | | |
| Rand-Gruppe (= Ostrauer Schichten im weiteren Sinne) | Obere | Obere Stufe | Schlesische Stufe | Unteres Obercarbon |
| | | Untere Stufe | | |
| | Untere | Obere Stufe | | |
| | | Untere Stufe | | ? |

wie die Rudaer-, z. Th. auch Nicolaier Schichten der Mulden-Gruppe.

Die Flötze der Rand-Gruppe, die sogenannten Andreas-Flötze, besitzen im Vergleich zu denjenigen der Sattel-Gruppe eine nur

unbedeutende Mächtigkeit (1—2 m), auch ist ihre Zahl nur gering. Sie werden zur Zeit auf dem Zabrzer Flötzberg noch nicht gebaut.

Die wenig mächtige Sattel-Gruppe ist im Gegensatz zu der vorigen charakterisirt durch einen ausserordentlichen Flötzreichthum, sowohl was Mächtigkeit als auch Zahl der Flötze anlangt. Die hier auftretenden Flötze führen auf dem Zabrzer Flötzberg folgende Namen:

| | | |
|---|---|---|
| Sattel-Gruppe | Obere Stufe | Einsiedel-Flötz<br>Schuckmann-Flötz |
| | Untere Stufe | Heinitz-Flötz<br>Reden-Flötz<br>Pochhammer-Flötz. |

Von diesen besitzt das Schuckmannflötz die bedeutendste (bis 14 m), das Einsiedelflötz die geringste (ca. 3 m) Mächtigkeit.

Die Flötze der Rudaer Schichten, deren Mächtigkeit zwischen 6 und 1,5 m schwankt, sind folgende:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Rudaer Schichten | Obere Stufe | | Antonie-Flötz<br>Xaver-Flötz |
| | | Katharina-Gruppe | Jacob-Flötz<br>Sonnenblume-Flötz<br>Georgine-Flötz |
| | Untere Stufe | | Georg Paulus-Flötz<br>(Falva-Flötz)<br>Veronika-Flötz. |

Die zwischen den Flötzen auftretenden Gebirgsschichten setzen sich generell aus Sandstein, Thonschiefer und Schieferthon zusammen; ausserdem finden sich alle Uebergänge vom Sandstein zum Thonschiefer.

Das Carbon tritt am Zabrzer Flötzberg (vergl. die geologische Karte, Tafel 19) in ausgedehnten Flächen zu Tage. Es ist allerdings fast überall, wo es nicht durch Steinbruchsbetrieb, Weg- und Eisenbahneinschnitte etc. blossgelegt ist, von einer dünnen diluvialen Decke überlagert, die in der Regel aus Geschiebelehm und Sand besteht, mitunter jedoch nur noch in Gestalt von einzelnen nordischen Geschieben vorhanden ist. Dieselbe ist auf der

Karte durch eine besondere Signatur angedeutet und beträgt zumeist weniger als zwei Meter.

Im Bereich des kartirten Gebietes tritt das Carbon, von kleinen Gebieten und einzelnen künstlichen Aufschlüssen abgesehen, südlich von Biskupitz, ferner in der Umgegend von Zabrze und der Colonien D und C, sowie bei Poremba und südlich von Ruda an der Oberfläche auf. Ausserdem tritt es zwischen Poremba und Antonienhütte in einer grossen, zusammenhängenden Fläche zu Tage. Es setzt fast alle aus der Umgebung schwach hervortretenden Hügel und Rücken zusammen, während es in den tiefer gelegenen Gebieten von Geschiebemergel und Sanden bedeckt ist.

Die auf der Karte erfolgte Gliederung der Carbonablagerungen in Schichten der Rand- und Sattel-Gruppe, sowie in untere und obere Rudaer (z. Th. Nicolaier) Schichten wurde dadurch ermöglicht, dass das Ausgehende der Flötze, das aus der Tafel 20 ersichtlich ist, durch den Bergbau genau festgestellt worden ist. So ist z. B. die Grenze der Rand- gegen die Sattel-Gruppe durch den Verlauf des Pochhammer-Flötz-Ausgehenden genau gegeben. Ebenso trennt das Einsiedel-Flötz die Sattel-Gruppe von den Unteren Rudaer Schichten, und das Georg-Flötz letztere von den Oberen Rudaer Schichten. Ohne das erwähnte Hülfsmittel wäre die detaillirte Gliederung auf der Karte nicht durchführbar gewesen, da weder die petrographische Beschaffenheit noch der floristische Inhalt der einzelnen Schichten so verschiedenartig sind, um mit ihrer Hülfe die Grenzen festlegen zu können.

Zwischen der Sattel- und Mulden-Gruppe ist insofern ein Unterschied vorhanden, als in ersterer Sandsteine, in letzterer Thonschiefer vorwiegen; dementsprechend liefern die Schichten der Sattel-Gruppe einen mehr sandigen, diejenigen der Mulden-Gruppe einen vorwiegend thonigen Verwitterungsboden.

Im Folgenden sollen einige interessante Tagesaufschlüsse in den Schichten der Sattel- und Mulden-Gruppe beschrieben werden.

### A. Aufschlüsse in den Schichten der Sattel-Gruppe.

Der Steinbruch der Donnersmarkhütte, südlich von der Konkordia-Grube am Beuthener Wasser, hat die Schichten über dem Pochhammer-Flötz in einer Höhe von 8 m aufgeschlossen. Das Gestein[1]) ist ein eisenschüssiger, vorwiegend grobkörniger Sandstein mit Muskovitschüppchen; er ist kalkfrei und besteht fast nur aus Quarzkörnern mit thonigem Bindemittel.

In dem Sandstein sind zahlreiche Conglomeratbänke eingelagert. Das flache Einfallen der Schichten ist nach NO. gerichtet. Es ist sowohl in diesem Steinbruch, als auch in fast allen weiter unten beschriebenen Aufschlüssen bei dem massigen Charakter des Sandsteins nur schwer zu erkennen.

Aufschlüsse in den Schichten über dem Reden- und Heinitz-Flötz sind nicht vorhanden, dagegen kann man das Hangende des Schuckmann-Flötzes in mehreren Steinbrüchen beobachten, so südöstlich der Colonie C und am nordwestlichen Ausgange von Zabrze. Es werden hier Sandsteine gebrochen, die sich von denen aus dem Hangenden des Pochhammer-Flötzes fast in nichts unterscheiden. Das Bindemittel ist ein heller bis grünlicher kaolinisirter Feldspath. Nordwestlich von Zabrze beträgt die Aufschlusshöhe ca. 15 m. Zu unterst liegen hier 1 bis 2 m mächtige Bänke; nach oben wird der Sandstein durch die beginnende Verwitterung schiefrig und blättrig und ist an der Oberfläche zu gelbem, sandigem Lehm verwittert.

Der Sandstein wird nach dem Liegenden zu conglomeratisch und führt lettige Zwischenlagen; die Schichten fallen nach OSO. unter flachem Winkel ein.

### B. Aufschlüsse in den Schichten der Mulden-Gruppe.

Die das Hangende des Einsiedel-Flötzes bildenden tiefsten Schichten dieser Gruppe sind in zwei kleinen Steinbrüchen am südöstlichen Ausgange von Zabrze, sowie in einem grösseren Bruche

[1]) Die Gesteinsproben befinden sich in der Sammlung der Königl. Geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin.

200 m südlich vom Wetterschacht Biskupitz (Bl. Zabrze No. 39) aufgeschlossen, und zwar ebenfalls in Gestalt von Muskovit führendem, eisenschüssigem, feinkörnigem bis conglomeratischem Sandstein mit thonigem Bindemittel. In dem südlicheren der beiden kleinen Brüche bei Zabrze liegen über dem Sandstein Thone carbonischen Alters von 1—2 m Mächtigkeit, die durch Verwitterung aus Thonschiefer hervorgegangen sind.

Ein etwa 300 m nördlich vom Clara-Schacht (Bl. Schwientochlowitz No. 2) gelegener Aufschluss zeigt vom Hangenden zum Liegenden folgendes Profil:

| | | |
|---|---|---|
| Eisenschüssiger, bröcklig verwitternder sandiger Schiefer (z. Th. Sandstein) mit Muskovit . | 2,5—3 | m |
| Unreines Flötz . . . . . . . . . . . . . | 0,4—0,5 | » |
| Lettenschicht . . . . . . . . . . . . . | 0,1 | » |
| Thoniger, bröckliger Schiefer, der zu unterst in Brandschiefer übergeht . . . . . . . | 1,0 | » |
| Flötz . . . . . . . . . . . . . . . . | 0,5 | » |
| Gelblicher, eisenschüssiger, sandiger Schiefer. | | |

Diese nach SO. einfallenden Schichten gehören der oberen Abtheilung der Rudaer Schichten an.

Einen interessanten Einblick in die petrographische Beschaffenheit der Mulden-Gruppe gewährt ferner die zur Dampfziegelei von Richard Gauke gehörige Grube östlich von Nieder Paulsdorf[1]). Es treten hier innerhalb eines eisenschüssigen Sandsteins Lettenschichten auf, deren Mächtigkeit bis zu mehreren Metern anschwillt und die zur Ziegelfabrikation sehr geeignet sind. Die Letten sind auffallend bunt gefärbt (roth, violet und weiss), ausserordentlich plastisch und kalkfrei. Da sie sehr fett sind, müssen sie, bevor sie zu Ziegeln geformt werden können, gemagert werden. In dem Sandstein, der stellenweise ganz mit Thoneisenstein erfüllt ist, finden sich Reste von *Calamites Suckowi Brongn.* und rhytidolepen *Sigillarien.* Auf dem Carbon liegt Geschiebelehm.

[1]) Diese Grube liegt nicht mehr im Bereiche des vom Verf. kartirten Gebietes: ihre Lage ist jedoch aus der Tafel 20 ersichtlich, in die sie eingetragen worden ist.

Etwa 500 m südlich von dem Clara-Schacht (Bl. Schwientochlowitz No. 2) sind diese soeben beschriebenen Carbonthone sogar in einer Mächtigkeit von über 6 m aufgeschlossen. Sie sind hier noch bunter gefärbt (röthlich, violet, grau, braun etc.) und z. Th. sandig. Ausserdem ist bemerkenswerth, dass in ihnen Thoneisensteine in grosser Anzahl eingebettet sind.

Von den übrigen Aufschlüssen mag schliesslich noch ein kleiner Steinbruch Erwähnung finden, der ungefähr 350 m südwestlich von dem ehemaligen Forsthause an der Ruda-Antonienhütter Chaussee (Bl. Schwientochlowitz) gelegen ist. Der in einer Höhe von etwa 6 m aufgeschlossene feinkörnige bis conglomeratische Sandstein lässt zahlreiche völlig glatte Rutschflächen erkennen, deren Vorhandensein durch eine in Stunde 5 streichende, durch den Bergbau aufgeschlossene Verwerfung erklärt ist (Vergl. die geolog. Karte Tafel 19).

Das in den verschiedenen Aufschlüssen zu beobachtende Einfallen der Schichten lässt bereits einige Schlüsse auf den inneren Bau des Zabrzer Flötzberges zu. Wenn auch das Vorhandensein der Kuppe des Flötzberges in Folge mächtiger das Carbon verhüllender diluvialer Bedeckung nicht wahrgenommen werden kann, so ist doch zu erkennen (vergl. die geolog. Karte Tafel 19), dass die Schichten am Südabhange des Flötzberges in südwestlicher Richtung streichen und bis zu einer Linie, die ungefähr 300 bis 400 m westlich der Ruda-Antonienhütter Chaussee und parallel mit letzterer verläuft, nach Südosten einfallen; östlich dieser Linie zeigen die Schichten alle entgegengesetztes Einfallen (nach SW.); sie bilden demnach eine Mulde, und zwar die eingangs erwähnte Rudaer Mulde, die sich unmittelbar im Osten an den Zabrzer Flötzberg anschliesst. Der westliche Muldenflügel ist zugleich der Südabhang des Flötzberges.

Durch Bohrungen und Schächte sind im nordwestlichen Theile des kartirten Gebietes unter dem Diluvium triassische Schichten durchsunken worden[1]). Sie bezitzen an dem südwestlichsten Punkte, dem Bohrloch No. 28 auf Bl. Zabrze, wenn man

[1]) Auf Tafel 20 ist an den betreffenden Bohr- und Schachtpunkten die Trias durch besondere Signatur angedeutet worden.

sich auf die Angaben des Bohrmeisters verlassen darf, bereits eine Mächtigkeit von ca. 68 m. Die petrographische Beschaffenheit dieser Schichten ist aus den betreffenden Bohr- und Schachtprofilen ersichtlich. Auf das genaue Alter dieser Schichten lassen sich aus letzteren keine sicheren Schlüsse ziehen. Der nächste Punkt, an dem triassische Ablagerungen zu Tage treten, liegt etwa 2 km entfernt, südlich von dem Dorfe Mikultschütz. Die hier in grossen Steinbrüchen aufgeschlossenen Kalke gehören der Schaumkalkgruppe des unteren Muschelkalks, den sogenannten Mikultschützer Schichten, an.

Im W. und SW. des Flötzberges legen sich auf die Carbonschichten tertiäre, und zwar miocäne Bildungen auf, die in der Hauptsache aus marinem Tegel und Kalk (Leithakalk) bestehen, zu denen mitunter auch noch Sande hinzutreten. Das Bohrloch No. 32 (Blatt Gleiwitz)[1]) giebt blaue Thone, Sand und Kies als tertiäre Ablagerungen an. Genau an derselben Stelle wird zur Zeit ein Schacht, Makoschau I, abgeteuft, durch welchen diese Schichten mit den charakteristischen Fossilien (auch versteinerungsreiche Kalkbänke) aufgeschlossen sind.

Ein inselartiges Vorkommen von tertiären Ablagerungen am östlichen Abhange des Zabrzer Flötzberges ist beim Abteufen des Hermann-Schachtes (Bl. Zabrze No. 54), sowie des August- und Ruda-Schachtes (Bl. Beuthen No. 18 und 13) festgestellt worden.

Römer[2]) erwähnt ein ähnliches vereinzeltes tertiäres Vorkommen, das in der Nähe des Dorfes Poremba (zwischen den Lichtlöchern 12 und 13) beim Auffahren des langen Hauptschlüssel-Erbstollens aufgeschlossen worden ist. Es besteht aus grünlichgrauen, sandig-thonigen Massen, in denen zahlreiche grössere und kleinere eckige, nicht abgerundete Stücke von Kohlensandstein eingebettet sind. Das Tertiär ist hier mitten im Carbon, als Ausfüllung einer Spalte, angetroffen worden.

Eine so ausgedehnte und ununterbrochene Verbreitung, wie sie Degenhardt auf seiner Karte angiebt, besitzen die tertiären

[1]) Diejenigen Schacht- und Bohrpunkte, welche tertiäre Bildungen aufweisen, sind besonders kenntlich gemacht worden.

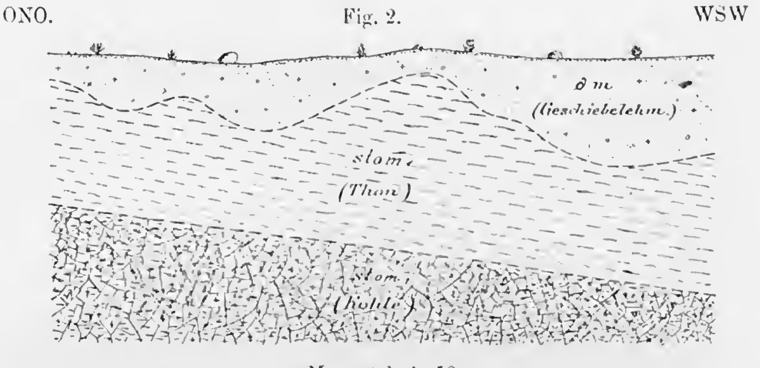
[2]) Vergl. Römer's Geologie von Oberschlesien, S. 374 ff.

Bildungen nach den Ergebnissen der geologischen Aufnahme und der Schacht- und Bohraufschlüsse nicht.

Von den soeben beschriebenen triassischen und tertiären Vorkommnissen, die am Zabrzer Flötzberg verhältnissmässig nur geringe Ausdehnung besitzen, abgesehen, wird die auf dem Carbon befindliche Decke aus diluvialen Massen gebildet. Letztere bestehen aus Geschiebemergel, der in den oberen Partien in Lehm umgewandelt ist, und Sanden. Zumeist liegt unmittelbar auf dem Carbon Geschiebemergel, dessen Mächtigkeit entsprechend der überaus unregelmässigen Carbonoberfläche grossen Schwankungen unterworfen ist.

Folgendes kleine Profil, das einem Aufschlusse etwa 400 m südwestlich vom Elisabethschacht (Bl. Schwientochlowitz No. 4) entnommen ist, lässt dies in deutlicher Weise erkennen.

ONO. Fig. 2. WSW




Maassstab 1 : 50.

Von besonderer Wichtigkeit hinsichtlich der Gliederung des oberschlesischen Diluviums ist, dass an mehreren Stellen (Bl. Gleiwitz No. 25, 42 und 46) zwei und mehr durch mächtige Sandschichten getrennte Geschiebemergel durchsunken worden sind.

Der Geschiebemergel resp. Geschiebelehm, der in der Umgegend von Zabrze vielfach zur Ziegelfabrication Verwendung findet, ist an zahlreichen Stellen durch die Gewinnungsarbeiten blossgelegt. In den zur Dampfziegelei von Ignatz Aust gehörenden Lehmgrube (ca. 600—700 m nördlich von Bielschowitz) sind 6 m Geschiebemergel aufgeschlossen. Letzterer ist fast überall sehr

reich an grossen und kleinen Geschieben; es finden sich Granite, Rappakiwi, Syenite, Basalte, silurische Kalke, Feuersteine, ferner Muschelkalk- und Carbonsandstein-Geschiebe; auch gekritzte und geschrammte Geschiebe lassen sich beobachten.

An drei Stellen, nördlich von der Donnersmarkhütte (Bl. Zabrze), südwestlich vom Clara-Schacht und südwestsüdlich vom Elisabeth-Schacht (Bl. Schwientochlowitz) sind Sande aufgeschlossen, die von Geschiebemergel überlagert werden. Es ist naturgemäss kaum zu entscheiden, ob diese Sande und der darüber liegende Geschiebemergel ein und derselben Vereisung angehören; es ist nicht ausgeschlossen, dass sie den durch die neue Bielschowitzer Schachtanlage aufgeschlossenen interglacialen Sanden entsprechen, in denen ein wohlerhaltenes Exemplar von Ovibos[1]) gefunden worden ist, und die Michael den Sanden gleichstellt, in denen zu Petersdorf bei Gleiwitz und bei Laband eine reiche Proboscidier-Fauna gefunden worden ist[2]).

Der neue Bielschowitzer Schacht zeigt in den oberen Schichten folgendes Profil:

| | | |
|---|---|---|
| 0,25 | m | Humus, |
| 7 | » | gelber Sand, |
| 1 | » | Triebsand, |
| 1,5 | » | Thon, |
| 0,5 | » | Sand, |
| 1 | » | Kies, |
| 16 | » | Geschiebemergel, |
| 5 | » | thoniger Sand (Kurzawka), |
| 20 | » | Sand. |

Der Schädel von Ovibos stammt aus einer Teufe von 50 m.

Wenn ich auch für das von mir untersuchte Gebiet vor der Hand nicht mit aller Bestimmtheit sagen möchte, dass der auf dem

[1]) Vergl. Michael, Zeitschrift der Deutsch. geol. Gesellsch., Bd. 54, Heft 1, 1902.

[2]) Michael ist der Ansicht, dass diese Fauna-führenden Sande den interglacialen Rixdorfer Sanden entsprechen, und dass sonach das gesammte schlesische Diluvium nicht mehr, wie dies früher die herrschende Ansicht war, nur aus Ablagerungen der grossen, älteren Eiszeit zusammengesetzt ist, sondern dass auch die letzte Vereisung den schlesischen Boden zum Theil bedeckt habe.

Zabrzer Flötzberge auftretende Geschiebemergel der jüngeren Vereisung, dem Oberdiluvium, angehört, so wird dies doch unter Anderem auch durch den Umstand sehr wahrscheinlich gemacht, dass auch hier in mehreren Bohrlöchern zwei und mehr durch viele Meter mächtige Sande getrennte Geschiebemergel angetroffen worden sind. In der Regel ist jedoch nur ein Geschiebemergel vorhanden, stellenweise fehlt sogar auch dieser.

Der Geschiebemergel wird namentlich in der westlichen Hälfte des kartirten Gebietes von Sanden bedeckt, deren Mächtigkeit gewöhnlich weniger als 2 m beträgt. Nur an den Thalgehängen des Beuthener Wassers treten sie in grösserer Mächtigkeit (bis über 8 m) auf; wir haben es hier mit Thalsanden zu thun, welche zerstückelte Reste ehemaliger Terrassen darstellen.

## Der innere Bau des Zabrzer Flötzberges.

Bei der Beschreibung des inneren Baues des Flötzberges mag die Kuppe desselben als Ausgangspunkt dienen.

Wie bereits erwähnt, liegt dieselbe zwischen Biskupitz und Klein Zabrze (vergl. Tafel 20) unmittelbar nördlich der beide Orte verbindenden Chaussee. Eine durch den Reden- und Schmidt-Schacht, das Bohrloch X, sowie Julie-, Concordia- und Fundschacht gelegtes Profil (Tafel 22)[1]) lässt die Lagerungsverhältnisse an der Kuppe des Flötzberges genau erkennen. Durch die Erosion sind hier sämmtliche Flötze bis auf das Pochhammer-Flötz abgetragen worden. Letzteres besitzt eine Mächtigkeit von 5 m und fällt von dem Scheitelpunkt unter einem Winkel von etwa 10° nach allen Seiten ab.

Das bereits zur Rand-Gruppe gehörende Liegende des Pochhammer-Flötzes, die sogenannten Ostrauer Schichten im älteren Sinne, ist durch eine Reihe von Schächten und Bohrungen (vergl. die Bohrnotizen zu Blatt Zabrze und Schwientochlowitz), sowie durch den Untersuchungsquerschlag der Donnersmarkhütte aufgeschlossen worden An der Oberfläche des Flötzberges fehlen Aufschlüsse in den Ostrauer Schichten gänzlich.

[1]) Auf den Profilen sind die nicht sicher aufgeschlossenen oder sonst bekannten Schichten weiss gelassen worden.

Von allen in das Liegende des Pochhammer Flötzes hinabgehenden Bohrungen hat das vom Fiskus auf dem Wilhelmine-Holzplatz niedergebrachte Tiefbohrloch (No. 48 auf Bl. Gleiwitz) die grösste Teufe (ca. 970 m, davon 858 m liegende Schichten) erreicht. Es wechsellagern Sandstein- und Schiefer-Schichten, in denen eine Anzahl zumeist wegen ihrer geringen Mächtigkeit nicht abbauwürdiger Flötze auftreten. Nur das bei 448,66 m erbohrte Befriedigungsflötz I (1,66 m) sowie das bei 623,86 m erbohrte Befriedigungsflötz II-Andreas-Flötz (1,42 m) besitzen grössere Mächtigkeit, sodass sie später jedenfalls auch abgebaut werden.

Petrographisch unterscheiden sich die Gesteine der Rand-Gruppe von denen der Sattel- und Mulden-Gruppe nur in geringem Maasse, sodass es ohne den fossilen Inhalt sehr schwer sein würde, in jedem einzelnen Falle zu entscheiden, ob man es mit Ostrauer oder den flötzreichen, hangenden Schichten zu thun hat. Während die Sandsteine der Mulden- und Sattel-Gruppe vorwiegend körnigen Habitus besitzen, machen diejenigen der Randgruppe mehr einen dichten, quarzitischen Eindruck. Oft zeigen letztere auch eine schwach grünliche Färbung, die auf fein vertheilten Glaukonit zurückzuführen ist, und die an den Sandsteinen der Sattelflötz- und Karwiner Schichten bisher nicht beobachtet worden ist. Ausserdem hat es den Anschein, als ob in der Glimmer-Führung ein Unterschied besteht, insofern, als in den Sandsteinen der Randgruppe heller und dunkler Glimmer auftreten, während in den hangenden Sandsteinen nur Muskovit vorhanden ist, doch ist dies durchaus noch nicht als erwiesen zu betrachten.

Andere petrographische Kennzeichen der Randgruppe sind der vorherrschend sandige Charakter der Schichten, der stete Wechsel dünner, thoniger Lamellen mit dunkelgrauem, schiefrigem Sandstein, das Vorwiegen von sogenanntem »Häcksel«, sowie das häufige Auftreten von muschlig brechenden, weichen Schiefern, die aus äusserst feinem Schlamme hervorgegangen sind. Der wichtigste und für die Altersbestimmung brauchbarste Unterschied zwischen der Rand-Gruppe und den hangenden Schichten besteht darin, dass in den ersteren eine marine Fauna auftritt, die in den oberen Schichten gänzlich fehlt und auf die weiter unten näher eingegangen werden wird.

Das Pochhammer-Flötz, zu dessen Beschreibung wir jetzt zurückkehren, steigt im W. der Kuppe (ungefähr vom Bohrloch X an; vergl. das Profil, Tafel 22) allmählich an und beisst schliesslich in der Nähe der Donnersmarkhütte vollständig zu Tage aus. Der weitere Verlauf des Pochhammer-Ausgehenden ist aus Tafel 20 ersichtlich. Dasselbe streicht zunächst bis zur Guido-Grube in annähernd südlicher Richtung, biegt hier nach SW. und schliesslich sogar nach WNW. um. Weitere Aufschlüsse fehlen; es scheint jedoch, als ob sich das Ausgehende später wieder nach SW. fortsetzt, was durch die punktirte Linie angedeutet ist. Nach Norden zu ist das Ausgehende des Pochhammer-Flötzes ungefähr bis zu der von Gleiwitz nach Beuthen führenden Bahn aufgeschlossen. Nach den Ergebnissen der nördlich der letzteren niedergebrachten Bohrungen ist es so gut wie sicher erwiesen, dass das Pochhammer-Flötz auf einer Linie, die zunächst östlich von Mikultschütz in ungefähr nördlicher Richtung streicht und später nach NO. zur Beuthener Mulde umbiegt, aufgerichtet ist und ausbeisst. Nach O. fällt das Pochhammer Flötz, und zwar unmittelbar südlich der Kuppe mit etwa 10°, in der Nähe der Guido Grube mit 20° zur Rudaer Mulde ein. Südlich des Sosnitza-Baches steigt das Fallen sogar auf 45—50° an.

Mit dem Pochhammer-Flötz vereint sich[1]) zwischen den Schächten Zabrze und Poremba das nächst höhere Flötz der Sattel-Gruppe, des Reden-Flötz; die Zusammenlegung der Flötze Reden und Pochhammer vollzieht sich, wie Gaebler annimmt[2]), auf einer Linie, welche etwa bei Bohrloch Dorotka No. 1 im SW. beginnt und von hier in nordöstlicher Richtung über Poremba-Schacht No. II, Ruda-Schacht, Sand-Schacht und Kynast-Schacht verläuft. Während sich die Flötze demnach in östlicher und südöstlicher Richtung zusammenziehen, gehen sie nach NW. immer weiter auseinander.

Reden- wie Pochhammer-Flötz sind stellenweise durch schwache

[1]) Bei der weiteren Beschreibung des Verhaltens der einzelnen Flötze ist oft auf die ausführliche Arbeit Gaeblers: Die Sattelflötze und die hangenden Schichten auf der nördlichen Erhebungsfalte des Oberschlesischen Steinkohlenbeckens (Ministerial-Zeitschrift, Jahrgang 1896) Bezug genommen worden.

[2]) Ministerial-Zeitschrift, Jahrgang 1896, S. 16.

Mittel in zwei Bänke getheilt. Das Reden-Flötz gabelt sich, wie aus Profil, Tafel 22, hervorgeht, in der Nähe des Schmidt-Schachtes; westlich desselben gehen die beiden Bänke stark auseinander.

Das Ausgehende des durchschnittlich etwa 4 m mächtigen Reden-Flötzes verläuft im südlichen Theile des Flötzberges genau parallel mit demjenigen des Pochhammer-Flötzes; nach Norden zu legt es sich an die Ostseite der Kuppe an, streicht um dieselbe herum und setzt sich dann in nordwestlicher Richtung, wobei es durch eine Ueberschiebung nach Norden verschoben ist, fort, um schliesslich jedenfalls der Aufrichtung des Pochhammer Flötzes zu folgen.

Ueber dem Reden- liegt das Heinitz-Flötz, dessen durchschnittliche Mächtigkeit 4 m beträgt. Die zwischen den beiden Flötzen liegenden Gebirgsschichten sind durchschnittlich 20 m mächtig; nach O. werden sie allmählich schwächer, indem sich die Flötze beständig einander nähern, ein Vorgang, den wir bereits beim Pochhammer- und Reden-Flötz kennen gelernt haben. Eine Vereinigung der Flötze Pochhammer und Reden einerseits und des Heinitz-Flötzes andererseits findet jedoch erst auf dem nächst östlichen, dem Königshütter Sattel statt.

Charakterisirt ist das meist aus 1 Bank bestehende Heinitz-Flötz dadurch, dass es im Bereich des Zabrzer Sattels fast überall von Brandschiefer überlagert ist. Dieser Umstand ermöglichte es, dass das Heinitz-Flötz bei Bohr- und Schachtaufschlüssen mit Leichtigkeit erkannt werden konnte. Ausserdem ist bemerkenswerth, dass das Heinitz-Flötz am Lichtloch No. VIII, sowie am Einsiedel-Schacht durch prähistorischen Brand vollständig zerstört und verkohlt angetroffen worden ist; auch am Ausgehenden fand sich das Flötz auf eine grosse Strecke hin in völlig verbranntem Zustande vor. Der Verlauf des Ausgehenden des Heinitz-Flötzes schliesst sich demjenigen des Reden-Flötzes, wie aus der Karte, Tafel 20, ersichtlich ist, vollständig an. Das Heinitz-Flötz wird überlagert von dem Schuckmann-Flötz, das von dem ersteren durch mächtige Sandstein- und Schieferschichten getrennt ist. In diesem Mittel treten schwache Kohlenbänke auf, die westlich vom Skalley-Schacht vor langer Zeit gebaut wurden. Sie bilden hier eine kleine Specialmulde und werden deshalb Muldenflötze genannt.

Die Flötze treten hier 46,7 m über dem Liegenden des Heinitz-Flötzes auf und zeigten folgendes Profil[1]):

Schiefer
Kohle 0,10 m
Schiefer 0,14 »
Kohle 0,96 »
Schiefer

Im Carnall-Schacht ist das Mittel zwischen beiden Bänken auf 20,22 m angeschwollen; über diesem (und zwar 20,6 m unter dem Schuckmann-Flötz) wurde eine Bank von 1,26 m und darunter eine solche von 0,25 m angetroffen. In südöstlicher Richtung wird das Mittel immer schwächer: im Poremba-Schacht No. II betrug es nur noch 9,89 m — die Kohlenbänke hatten hier je 1 m Mächtigkeit — und in dem in der Rudaer Mulde gelegenen Baptist-Schacht sogar nur noch 6 m etc.

Die Flötze Pochhammer, Reden und Heinitz bilden die untere Stufe der Sattel-Gruppe. Wir gelangen nun zu der Beschreibung der oberen Stufe, zu der das Schuckmann- und Einsiedel-Flötz gehören.

Das Schuckmann-Flötz ist das mächtigste sämmtlicher bisher bekannt gewordenen Flötze der oberschlesischen Steinkohlenformation; seine durchschnittliche Mächtigkeit beträgt 6 m; dieselbe wächst im Südfeld der Königin Luise-Grube bis zu 14 m an.

Das Schuckmann-Flötz tritt auf dem Zabrzer Flötzberg in zwei Bänken auf, die durch ein Schiefermittel von einander getrennt sind. Letzteres keilt sich allmählig nach S. aus, während es in nördlicher Richtung immer stärker wird[2]). Das einbänkige Schuckmann-Flötz ist durchgehends weniger mächtig, als das zweibänkige.

Das Ausgehende des Schuckmann-Flötzes verläuft, wie ein Blick auf die Karte lehrt, in fast genau derselben Weise, wie dasjenige der tieferen Flötze Heinitz, Reden und Pochhammer. Ein Unterschied ist insofern bemerkbar, als der horizontale Abstand des Schuckmann-Flötzes ein auffallend grosser ist im Ver-

[1]) GAEBLER: Die Sattelflötze und die hangenden Schichten etc. Ministerial-Zeitschrift, Jahrgang 1896, S. 22 (Sonderabdruck).

[2]) Die Vereinigung der beiden Bänke tritt nach GAEBLER in einer Linie auf, die von Kunzendorf über Bielschowitz, Antonienhütte nach dem Königshütter Sattel verläuft. Ministerial-Zeitschrift, Jahrgang 1896, S. 29 (Sonderabdruck).

gleich zu dem Verhalten der übrigen Flötz-Ausgehenden. Dieser Unterschied wird bedingt durch die grössere Mächtigkeit der zwischen dem Heinitz- und Schuckmann-Flötz auftretenden Schichten (durchschnittlich ca. 60 m). Am Südabhange des Flötzberges, wo die Flötze aus der nord-südlichen Streichrichtung zu einer mehr ost-westlichen herumschwenken, und wo das Einfallen der Flötze beständig wächst, müssen sich (vergl. Tafel 20) die das Ausgehende der Flötze darstellenden Linien naturgemäss nähern. Eine analoge Erscheinung lässt sich am Nordabhange des Flötzberges am Verlauf des Ausgehenden der beiden Schuckmann-Flötz-Bänke, soweit dieselben durch den Bergbau bekannt geworden sind, beobachten. Bei ungefähr gleichbleibender Mächtigkeit des Mittels zwischen den beiden Bänken nimmt das Einfallen in westlicher Richtung von ca. $10^0$ auf $2^0$ ab; diese Veränderung muss zur Folge haben, dass sich das Ausgehende der Oberbank von dem der Niederbank nach O zu entfernt.

Fassen wir noch einmal das Verhalten der zwischen den bisher beschriebenen Flötzen auftretenden Schichten, sowie der die einzelnen Flötzbänke trennenden Mittel ins Auge, so ist ersichtlich dass dieselben in östlicher, sowie südlicher Richtung abnehmen [1]). Gaebler folgert hieraus, dass die Bildung der oben beschriebenen Flötze und der letztere umgebenden Gebirgsschichten in einem Becken (Lagune) erfolgt ist, in das von W. nach N. her Schlamm- und Sandmassen hineinflossen, eine Ansicht, der sich der Verfasser nur anschliessen kann. Bezüglich der Bildung der übrigen hangenden Schichten, die in ihrem Verhalten gegenüber den älteren Schichten gewisse Unregelmässigkeiten aufweisen, müssen längere Zeiträume angenommen werden; während derselben sind die Einströmungen nicht allein von N. nach W., sondern auch von S. her erfolgt. Nach demselben Autor sind von O. her wirkende Einströmungen bei der stetigen Abnahme der Schichtenmächtigkeit und dem Verschwinden ganzer Reihen von Schichten nach O. hin ausgeschlossen; auch dieser Annahme kann die Zustimmung im Allgemeinen nicht versagt werden.

[1]) Dies ist nicht nur im Bereich des Zabrzer Flötzberges, sondern auch, z. Th. noch im verstärkten Maasse, auf den 3 östlichen Flötzbergen der Fall.

Das auf das Schuckmann- im Hangenden folgende Einsiedel-Flötz wird von ersterem durch eine in der Hauptsache aus Sandstein bestehenden Zwischenschicht getrennt, deren Mächtigkeit sich auf dem Zabrzer Flötzberg ungefähr gleich bleibt und 80 m beträgt. Erwähnenswerth ist, dass in ihr ein Flötz sich findet, welches im Zero-Bohrloch (Bl. Gleiwitz No. 32 und Profil, Tafel 22) in zwei Bänken (von 3,38 und 2,50 m Mächtigkeit) und zwar 18 m über dem Schuckmann- und 54 m unter dem Einsiedel-Flötz auftritt. Es nimmt jedoch in nordöstlicher Richtung an Mächtigkeit schnell ab, indem es sich allmählich dem Einsiedel-Flötz nähert. In dem etwa 1800 m entfernt gelegenen Bohrloch Dorotka I besteht das Flötzvorkommen nur noch aus einer 2,2 m mächtigen Bank. Weiterhin wird es schwächer und schwächer, bis es, wie die neuesten Grubenaufschlüsse ergeben haben, im Ostfelde der Königin-Luise-Grube vollständig verschwindet. Nach Norden geht es zu Tage aus, während in südlicher Richtung ebenfalls Verschwächung eintritt; nach O. im Verlauf des Hauptstreichens der Flötze, soll es sich, wie Gaebler annimmt[1]) mit dem Fanny-Flötz (= Einsiedel-Flötz des Laurahütter Sattels) vereinigen.

Das Einsiedel-Flötz besitzt eine durchschnittliche Mächtigkeit von rund 3 m. Es tritt auf dem Zabrzer Flötzberg nie in einer Bank, sondern zumeist in zwei (stellenweise sogar in drei) Bänken (vergl. das Profil des Schachtes Poremba II, Bl. Gleiwitz No. 13) auf. Das Mittel zwischen den beiden Bänken des Einsiedel-Flötzes ist im S. am mächtigsten und nimmt nach N. zu allmählich ab; so beträgt dasselbe im Bohrloch Dorotka II (Bl. Gleiwitz No. 47) 22 m und in dem etwa 1300 m nördlich davon gelegenen Bohrloch Dorotka I (Bl. Gleiwitz No. 46) nur noch etwa 4 m, vorausgesetzt, dass die Flötze der beiden genannten Bohrlöcher richtig identificirt sind.

Das Ausgehende des Einsiedel-Flötzes ist, wie aus Tafel 20 hervorgeht, durch den Bergbau bisher nur auf kurze Strecken hin bekannt geworden; es ist jedoch unschwer zu erkennen, dass es sich in derselben Weise an den Flötzberg anlegt, wie die

---

[1]) Ministerial-Zeitschrift, Jahrgang 1896, S. 36.

übrigen Flötze der Sattel-Gruppe; höchst wahrscheinlich wird es auch im S. allmählich nach W. herumschwenken.

Nebenbei sei bemerkt, dass das ostwestliche Streichen der Flötze im Süden, bevor das Verhalten der Flötze im N. bekannt war, zu der Vermuthung Anlass gab, dass sich im W. von Zabrze (vergl. Tafel 20) der Zabrzer-Myslowitzer Flötzzug fortsetze und dass dementsprechend im NW. des Sattels dieselben Flötze auftreten müssten, wie im S. Zur Klärung dieser Frage fuhr u. a. die Verwaltung der Donnersmarkhütte den bereits oben erwähnten Untersuchungsquerschlag in westlicher Richtung auf. Das Resultat war ein negatives; es zeigte sich, dass die Flötze im N. von Zabrze nicht nach W. streichen, sondern unter steiler Aufrichtung nach N. (siehe Tafel 20). Nach Durchfahrung des Pochhammer-Flötzes wurden im Querschlag lediglich Schichten der Randgruppe angetroffen.

Mit dem Einsiedel-Flötz schliesst, wie bereits bemerkt, die Sattel-Gruppe, es folgt zunächst eine etwa 70 m mächtige aus Thonschiefer und Sandstein bestehende Schichtenfolge, die das Einsiedel- von dem Veronika-Flötz trennt. Es erübrigt sich, an dieser Stelle auf das Verhalten der den Rudaer Schichten angehörenden Flötze einzugehen, da dieselben auf dem eigentlichen Zabrzer Flötzberg nicht vorhanden sind, sondern erst in der Rudaer Mulde auftreten[1]). Ihre Beschreibung würde demnach über den Rahmen vorliegender Arbeit hinausgehen. Der Vollständigkeit halber ist das Ausgehende der folgenden Flötze, soweit es bisher bekannt geworden ist, in die Karte (Tafel 20) eingetragen worden.

Die Flötze gehen entweder direct zu Tage aus, wie z. B. das Pochhammer-Flötz, das am Nordausgange von Zabrze sogar eine Zeit lang im Tagebau gewonnen worden ist, oder aber, und das ist der häufigere Fall, das Flötz-Ausgehende ist noch durch diluviale Schichten bedeckt. In beiden Fällen ist die Kohle in der Regel am Ausgehenden »taub«; sie ist durch Sand und Thonschlamm verunreinigt, und daher nicht abbauwürdig; sie ist ferner sehr gelockert und wie bereits bei der Beschreibung des Heinitz-

[1]) Verf. verweist bezüglich dieser Flötze auf den II. Theil der Gaebler'schen Arbeit: »Die Rudaer Schichten«. Ministerial-Zeitschrift, Jahrgang 1896.

Flötzes erwähnt worden ist, stellenweise verbrannt, eine Erscheinung, die auf den hohen Schwefelkiesgehalt und leichten Luftzutritt zurückzuführen ist. Die oberschlesische Kohle neigt überhaupt äusserst leicht zur Selbstentzündung, weshalb beim Bergbau mit Fleiss darauf Bedacht genommen werden muss, dass die versetzten Baue, der »alte Mann«, von jedem Luftzutritt abgeschnitten sind.

Nach den bisherigen markscheiderischen Berechnungen umfasst der Kohleninhalt der Sattel-Gruppe auf dem Zabrzer Flötzberg im Carnall-Gotthelf-Schachte 11 Kohlenbänke mit 28,57 m Kohle und im Poremba-Schachte No. II (Bl. Gleiwitz No. 13) 13 Bänke mit 26,27 m Kohle, im Mittel also 27,42 m Kohle. Was das Verhältniss der Kohle zum Nebengestein anlangt, so gehören im Carnall-Gotthelf-Schacht zu 28,57 m Kohle 178,37 m Gestein und im Poremba-Schacht No. II zu 26,27 m Kohle 165,05 m Gestein. Im Mittel: 27,42 Kohle und 171,21 m Gestein. Das Verhältniss der Kohle zum Nebengestein beläuft sich mithin auf 1:6,26.

Was die Beschaffenheit der Kohle anlangt, so ist zu bemerken, dass die drei tiefsten Flötze Pochhammer, Reden und Heinitz Backkohle (Gas- und Koks-Kohle) führen, doch liefert das Heinitz-Flötz nicht denselben guten Koks, wie das Reden- und Pochhammer-Flötz. Alle übrigen Flötze, vom Schuckmann-Flötz aufwärts bis zum Antonie-Flötz etc., bestehen aus nicht backender Flammkohle.

Die petrographische Beschaffenheit der Gebirgsschichten, sowohl der Sattel- als auch der Mulden-Gruppe, ist bereits früher eingehend beschrieben worden; es hat sich gezeigt, dass ein wesentlicher Unterschied zwischen dem Sandstein und Thonschiefer der Sattel-Gruppe einerseits und dem Sandstein und Thonschiefer der Mulden-Gruppe andererseits nicht besteht; nur hinsichtlich der Vertheilung der beiden Gesteinsarten ist eine Abweichung vorhanden, derart, dass in der Sattel-Gruppe die Sandsteine (vergl. das Profil, Tafel 21) und in der Mulden-Gruppe die Thonschiefer im Allgemeinen überwiegen.

Bezüglich der unteren und oberen Rudaer Schichten erwähnt Gaebler[1]), dass dieselben petrographisch scharf von einander

[1]) »Die Sattelgruppe und die Hangenden Schichten etc.«, Theil II: »Die Rudaer Schichten«. Ministerial-Zeitschrift, Jahrgang 1896, S. 1 (Sonderabdruck).

geschieden sind, insofern, als sich die untere Abtheilung durch das Vorwiegen von Sandstein auszeichnet und die obere hauptsächlich Thonschiefer mit zahlreichen Einschlüssen von Thoneisenstein (Sphaerosiderit) führt, welcher letztere in den unteren Rudaer Schichten nur vereinzelt auftreten soll. Neuerdings hat sich jedoch bei der Untersuchung verschiedener Bohrungen durch Herrn Bezirksgeologen Dr. Michael herausgestellt, dass diese Behauptung Gaeblers keineswegs überall zutrifft. So haben unter anderen die Bohrungen in Chwallowitz bei Rybnik, in Brzezinka bei Myslowitz, sowie in Michalkowitz ergeben, dass vorwiegend Thonschiefer mit Nieren und Lagen von Thoneisenstein bis zum Hangenden der Sattel-Flötze hinabreicht. Hieraus folgt, dass man bei der genauen Altersbestimmung erbohrter Schichten auf die relative Häufigkeit des Sandsteines und Thonschiefers und das Vorkommen von Thoneisenstein keinen grossen Werth legen kann.

## Organische Einschlüsse.

### A. Fauna.

Wie bereits auf S. 25 bemerkt worden ist, besteht faunistisch zwischen der Rand-Gruppe einerseits und der Sattel- und Mulden-Gruppe andererseits [1]) ein scharfer Gegensatz, insofern als die letzteren nur brackische Thierformen führen, während in der Rand-Gruppe zu diesen noch echte marine Thiere hinzutreten. In der als Fussnote angegebenen Litteratur finden wir die verschiedenen Arten beschrieben; der Vollständigkeit halber mögen hier die am häufigsten auftretenden Formen folgen, und zwar zunächst die brackischen, die allen drei Gruppen gemeinsam sind, und dann die marinen, welche lediglich in der Rand-Gruppe auftreten.

[1]) Die marine Fauna der Rand-Gruppe ist zuerst von F. Römer beschrieben worden. (Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesellsch., Jahrg. 1863, S. 567 ff.) Ferner finden wir dieselbe noch erwähnt in: F. Römer, Geologie von Oberschlesien, 1870; Th. Ebert, Die stratigraphischen Ergebnisse der neueren Tiefbohrungen im oberschl. Steinkohlengebirge. Abhandlung der Königl. Preuss. Geol. Landesanst., Neue Folge, Heft 19, S. 104—109, und R. Michael: Ueber einen neuen Fundpunkt von mariner Fauna im oberschlesischen Steinkohlengebirge. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesellsch., Jahrg. 1902, Bd. 2.

**a) Brackische Thiere.**

*Anthracomya* sp.
*Modiola* sp.

**b) Marine Thiere.**

*Phillipsia mucronata* Röm.
» *margaritifera* Röm.
*Orthoceras undatum* M. Coy.
» *dilatum* Kon.
» *telescopiolum* Röm.
*Nautilus subsulcatus* Phill.
» *concavus* Sow.
» *nodoso-carinatus* Röm.
*Goniatites diadema* Koninck.
» *Listeri* Phill.
*Bellerophon Urii* Flem.
*Pleurotomaria Weissi* Branco sp.
*Littorina (?) obscura* Sow.
*Schizodus sulcatus* Bronn (?)
*Leda attenuata* Flem.
*Nucula gibbosa* Flem.
*Arca Lacordairiana* Koninck (?)
*Pecten interstitialis* Phill. (?)
*Aviculopecten* sp.
*Productus longispinus* Sow.
» *semireticulatus* Mant.
» *pustulosus* Sow.
» *punctatus* Sow.
*Orthis resupinata* Koninck.
*Streptorhynchus crenistria* Davidson.
*Chonetes Hardrensis* Phill.
*Lingula mytiloides* Sow.
*Discina nitida* Phill.
*Poteriocrinus granulosus* hill.
» *crassus* Miller

und andere.

## B. Flora.

Folgende Liste der im productiven Carbon Oberschlesiens auftretenden Pflanzen enthält die charakteristischen Fossilien der Rand- (r). Sattel- (s) und Mulden- (m) Gruppe. Das Material zu dieser Liste lieferten vor Allem die Ergebnisse zahlreicher, im Laufe vieler Jahre untersuchter oberschlesischer Tiefbohrungen, deren Benutzung und Veröffentlichung Herr Landesgeologe Professor Dr. POTONIÉ in liebenswürdiger Weise dem Verf. gestattete. Durch fetten Druck des hinter den Pflanzennamen gesetzten Buchstabens ist angedeutet, für welche der drei Gruppen die betreffende Pflanze besonders charakteristisch ist.

### Filices.

*Sphenopteridium Tschermaki* (STUR) POT. r
*Rhodea delicatula* m
» typ. *flexuosa* m
» *Souichi* (ZEILL.) POT. m
» *dissecta* (BRONGN.) PRESL. s r
*Palmatopteris geniculata* (STUR) POT. m s r
» *furcata* (BRONGN.) Pot. m s
» *Zobeli* m
» *Völlersi* m
» *Coemansi* (ANDRÄ) POT. m
» typ. *alata* r
» *geniculata* m r
» *Kionitrensis* s
» *lanceolata* s
» *Kosmanni* POT. s
und andere Arten.
*Sphenopteris Saureuri* **m** s
» *trifoliolata* (ARTIS) BRONGN. **m** s
» *Schatzlarensis* **m** s
» *obtusiloba* BRONGN. **m** s
» *rutaefolia* GUTB. m s
» *Stangeri* r

*Sphenopteris Larischi* r s?
» *Schlehani* r s
» *artemisiaefolioides* s
» *Bäumleri* And. m
» typ. *Hoeninghausi* Brongn. m s r
» typ. *Goepperti* Dunk. m s r
» *Andraeanum* m
» *dicksonioides* s r
» *elegans* Brongn. r s?
» *distans* Brongn. r
» cf. *elegantiformis* r
» typ. *Bartonesi* r

*Ovopteris Karwinensis* (Stur) Pot. m
» *Schumanni* (Stur) Pot. m
» *Goldenbergi* (And.) Pot. m s
» *Mauvei* n. sp. Pot. r

*Mariopteris laciniata* s
» typ. *latifolia* Brongn. m s
» *muricata* (incl. *nervosa*) (Schloth.) Zeiller m s
» cf. *acuta* m
» *Demonianti* m

*Alloiopteris Essinghi* (And.) Pot. m s
» *Sternbergi* (v. Ek.) Pot. m s
» *grypophylla* (Göpp.) Pot. m
» *quercifolia* (Göpp.) Pot. r

*Pecopteris plumosa* Artis (mit *Aphlebia*) m s r
» aff. *crenulata* Brongn. m
» *abbreviata* Brongn. m
» *Daubrei* m
» *ophiodermatica* Sch. m s
» cf. *stipulosa* m
» typ. *pinnatifida* Gein. m
» cf. *dentata* m

*Alethopteris lonchitica* (SCHLOTH.) UNG. m
» *valida* m
» *Grandini* BRONGN. m
» *decurrens* (ARTIS) ZEILLER m
» *Serli* (BRONGN.) GÖPP. m
» *obliqua* SCH. m
» *Davreuxi* (BRONGN.) GÖPP. s
» *parva* POT. n. sp. s r
*Odontopteris Coemansi* AND. m
» aff. *Reichiana* GUTB. m
*Lonchopteris rugosa* BRONGN. m
» *Bricei* BRONGN. m
*Neuropteris gigantea* STERNB. m (besonders Rudaer Schichten) s
» *Schlehani* STUR m s r
» *tenuifolia* STERNB. m
» *heterophylla* BRONGN. m
» *flexuosa* STERNB. m
» typ. *obovata* STERNB. m
» *acutifolia* BRONGN. m
» *plicata* STERNB. m
» cf. *rectinervis* s
» *Kosmanni* POT. n. sp.[1]) s
» *antecedens* r
» *cordata* m
» *Rogersi* m
*Neurodontopteris* cf. *Stradonitzensis* m
» *microphylla* s
» *Bradei* n. sp. POT.
*Cyclopteris* cf. *orbicularis* BRONGN. m
» *trichomanioides* m
*Linopteris Brongniarti* (GUTB.) POT. m
*Megaphyton* typ. *Goldenbergi* m

[1]) Diese neue Art besitzt grosse lineal-elliptische F. l. O. und eine deutliche Mittelader.

**Sphenophyllaceae.**

*Sphenophyllum cuneifolium* (Sternb.) Zeill. m? s
» *tenerrimum* v. Ettingsh. r s
(einmal in den Schichten der Mulden-Gruppe gefunden).

**Calamariales.**

Protocalamariaceae.

*Asterocalamites scrobiculatus* Schloth. r (und Beblätterung = *Sphenophyllum furcatum*).

Calamariaceae.

*Calamites Suckowi* Brongn. m s r
» typ. *varians* Sternb. m s
» *ramosus* Artis m r
» typ. *cannaeformis* Schloth. s r
» typ. *cruciatus* Sternb. s
» *multiramis* W. s r
*Annularia* cf. *sphenophylloides* (Zenk) Ung. m
» *radiata* (Brongn.) Sternb. m s
» typ. *grandis* m
» typ. *sphenoph. mucronata* m
*Asterophyllites longifolius* (Sternb.) Brongn. m s
» *grandis* (Sternb.) H. B. Gein.
f. *delicatula* s m

**Lepidophyten.**

Lepidodendraceae.

*Lepidodendron obovatum* Sternb. (= *aculeatum*) m s r
» *dichotomum* Sternb. m
» cf. *Veltheimi* Sternb. r
*Lepidophloios laricinus* Sternb. m s r
*Lepidophyllum thuioides* (Goepp.) Pot. (= *Calycocarpus Waldenburgense* (Pot.) Gürich) m
(Rudaer Schichten) s? r

Sigillariaceae.

*Favularia* Sternb. m (nicht sehr häufig), s } in etwa gleicher Häufigkeit in r
*Rhytidolepis* Sternb. m (sehr häufig), s }

Stigmarien[1]).

*Stigmaria rimosa* Goldenb. m
» *ficoides* (Sternb.) Brongn. m s r
» *reticulata* Brongn. r
» *stellata* Eichw. r

Cordaïtaceae.

*Cordaïtes* sp. m s r.
» *palmata* m
» *principalis* s
*Trigonocarpus* sp. m s r
» *Nöggerathi* Sternb. r

## Bemerkenswerthe Mineral-Vorkommen[2]).

Mineralien finden sich im oberschlesischen Steinkohlengebirge vornehmlich auf den Kluftflächen, und zwar sind es im allgemeinen dieselben, die z. Th. mit ihren secundären Umbildungen die reichen metasomatischen Lagerstätten in der oberschlesischen Trias zusammensetzen. Die auf den Spalten und Klüften circulirenden Erzlösungen konnten naturgemäss im Carbon keine nennenswerthen Erzmassen absetzen, da die hierzu nöthigen Vorbedingungen (Vorhandensein von Kalk) fehlen.

Am häufigsten treten auf: Pyrit, Markasit, Bleiglanz, Zinkblende, Schwerspat; ausserdem sind beobachtet worden: Löwigit (in der Steinkohle des Pochhammer-Flötzes der Königin-Luise-Grube), Carolathin (als Ueberzug von Kluftflächen, ebenfalls in der Steinkohle des Pochhammer-Flötzes bei Zabrze) u. a.

[1]) In den Schichten der Mulden- und Sattel-Gruppe treten vorwiegend autochthone Stigmarien auf.

[2]) Vergl. u. a. Römer, Geologie von Oberschlesien, 1870, S. 70—72. Gürich, Erläuterungen zur Geologischen Uebersichtskarte von Schlesien 1890.

Interessant ist ferner das Vorkommen von Kohleneisenstein[1]) innerhalb der Kohle einiger Flötze, besonders des Jakob-Flötzes, in dem er auf verschiedenen Gruben gefunden worden ist. Auch ist er in der Niederbank des Einsiedel-Flötzes, und zwar im Südfelde der Königin-Luise-Grube, beobachtet worden.

## Tektonik des Zabrzer Flötzberges.

Die charakteristische Eigenschaft des Zabrzer Flötzberges, sein kuppelförmiger Bau, ist bereits mehrfach hervorgehoben worden. Entgegen der älteren Auffassung, die auf fast allen geologischen Karten[2]) zum Ausdruck gebracht ist, stellt der Flötzberg eine in sich geschlossene Kuppe dar, wie z. B. der Königshütter etc. Den einzigen Fehler, wenn man so sagen darf, besitzt derselbe im Süden, wo sich die Flötze (vergl. das Ausgehende derselben auf Tafel 20) nicht mit ostwestlichem Streichen an die Kuppe anlegen, sondern zunächst ungefähr nord-südlich streichen, um erst später (südlich von dem Sosnitza-Bache) in die ostwestliche Richtung umzubiegen.

Dieses eigenthümliche, abweichende Verhalten der Flötze im Süden des Flötzberges, sowie das Umbiegen der Flötze im Westen der Kuppe aus dem ost-westlichen Hauptstreichen der oberschlesischen Steinkohlenablagerungen in eine nord-südliche Richtung weist auf eine unmittelbar im Westen auftretende Störung hin, die wir weiter unten in Gestalt der sogenannten Orlauer Störung näher kennen lernen werden.

Wie die übrigen drei Flötzberge, so ist auch der westlichste bei Zabrze von einer grossen Zahl, meist allerdings unbedeutender Störungen durchzogen, die seinen Bau nur in geringem Maasse beeinflussen[3]).

[1]) Vergl. Gaebler, Ueber das Vorkommen von Kohleneisenstein in Oberschlesischen Steinkohlenflötzen, Ministerial-Zeitschr. 1894, S. 157 ff.

[2]) Von v. Carnall, Römer, Degenhardt. Vergl. auch: Mauve, Flötzkarte des oberschl. Steinkohlengebirges etc. u. Erläuterungen S. 8.

[3]) In die Tafel 20 sind nur diejenigen Störungen eingetragen worden, deren Verwurfshöhe mindestens mehrere Meter beträgt, und die auf eine grössere Erstreckung hin verfolgt worden sind. Soweit es sich aus den Grubenrissen er-

Die weitaus grösste Zahl der Störungen sind Sprünge; daneben treten auch einige Ueberschiebungen auf, die auf der Tafel 20 durch besondere Farbe kenntlich gemacht sind. Abgesehen von den Ueberschiebungen oder »Wechseln«, die bekanntlich nur im Streichen der Schichten auftreten, lassen sich bei den Sprüngen hinsichtlich ihrer Richtung unschwer zwei Systeme erkennen, von denen das eine die nord-südlich (z. Th. auch nordostnordsüdwestlich) und das andere die ost-westlich verlaufenden Sprünge umfasst. Die ersteren (querschlägigen) Sprünge verlaufen ungefähr senkrecht, die letzteren (streichenden) dagegen parallel zu dem ost-westlich gerichteten Hauptstreichen der Flötze[1]).

## Die Ueberschiebungen.

Ueberschiebungen sind auf dem Zabrzer Flötzberg, wie bereits bemerkt, nur in sehr geringer Zahl festgestellt worden. Die bedeutendste derselben setzt im Felde der Concordia-Michael-Grube (vergl. Tafel 20) ein und ist hier auf eine Länge von etwa 900 m verfolgt worden. Sie fällt mit einem Winkel von 40° nach W. ein und hat die Gebirgsschichten im nördlichsten Theil um 40 m verschoben. Die saigere Verwurfshöhe wächst nach S. zu bis auf 60 m. In unmittelbarer Verlängerung dieser Ueberschiebung ist im Westfelde der Königin-Luise-Grube ein Wechsel von gleich grossem und gleich gerichtetem Einfallen konstatirt worden, dessen Verwurfshöhe bereits 100 m beträgt. Schliesslich ist noch im Südfelde der Königin-Luise-Grube eine Ueberschiebung aufgeschlossen worden, die zweifellos die Fortsetzung der beiden oben beschriebenen Wechsel bildet; das nach WNW. gerichtete Einfallen beträgt 30°, die Verwurfshöhe 100 m.

sehen liess, sind das Einfallen, die saigere Verwurfshöhe und das Niveau, in dem die Störung aufgeschlossen und auf der Karte zur Darstellung gelangt ist. angegeben worden. Die Sprünge alle in gleicher Höhe über N. N., oder auf die Oberfläche bezogen, zur Darstellung zu bringen, erschien nicht angänglich, da dann ev. Sprünge in einem Niveau gezeichnet worden wären, in dem sie möglicher Weise garnicht mehr vorhanden sind.

[1]) Eine Gliederung der Sprünge in radiale und tangentiale je nach ihrer Lage zu dem Flötzberg erscheint nicht zweckmässig, da dann Sprünge genau derselben Richtung radial und tangential genannt werden müssten.

Ausser dieser grossen Ueberschiebung, die sich, wie wir gesehen haben, über den ganzen Zabrzer Flötzberg verfolgen lässt, treten im Felde der Concordia-Michael-Grube noch drei weniger bedeutende Ueberschiebungen auf, von denen zwei mit dem Hauptwechsel parallel verlaufen, während die dritte, die nur auf eine kurze Erstreckung hin festgestellt worden ist, von WSW. nach ONO streicht. Von den beiden ersteren fällt die westliche unter 32° nach O. und die östliche unter 60—80° nach W. ein; die Verwurfshöhen ergeben sich aus der Karte, Tafel 20.

### Die querschlägigen Sprünge.

Sprünge dieser Art sind in ausserordentlich grosser Zahl vorhanden; dem Bergbau sind sie trotzdem wenig hinderlich, da der durch sie verworfene Flötztheil leicht durch Ablenken der Strecke wiedergefunden wird, ohne dass, wie es bei den streichenden Sprüngen der Fall ist, die Herstellung eines Absinkens oder Ueberhauens nöthig ist. Die diesem System angehörenden Sprünge fallen zum grössten Theil nach O. ein. Der Einfallswinkel ist grossen Schwankungen ausgesetzt; auch bei ein und demselben Sprunge verändert er sich oft nicht unbeträchtlich. Die Verwurfshöhe beträgt zumeist nur einige Meter, selten erreicht sie 15—20 m.

Beim Auffahren des Untersuchungsquerschlages durch die Verwaltung der Donnersmarkhütte wurde etwa 150 m westlich von der Aufrichtung des Pochhammer Flötzes (vergl. die Karte, Tafel 20 und das Profil, Tafel 21) eine Störungszone angetroffen, der bald noch andere Störungen in Verbindung mit steil aufgerichteten und stark gefalteten Schichten folgten. Ohne Zweifel stellen diese zerrissenen und verbogenen Schichten die östliche Begrenzung jener mächtigen Störungszone dar, die das gesammte oberschlesische Steinkohlenbecken im W. ungefähr von S. nach N. durchzieht (vergl. die Uebersichtsskizze Fig. 1, S. 8). Diese Störungszone besitzt insofern eine volkswirtschaftliche Bedeutung, als die mächtigen Sattelflötze, welche östlich derselben einen so ergiebigen Bergbau gestatten, westlich von dieser Linie zu fehlen scheinen.

Gaebler[1]) nimmt an, dass diese Störungszone (»Orlauer Rutschung«) aus einem mächtigen Sprunge besteht, an dem der im Osten gelegene Theil des oberschlesischen Steinkohlengebirges in die Tiefe gesunken ist, und zwar im Süden (bei Ostrau und Karwin) um etwa 1600 m, im Norden dagegen, in der Gegend von Gleiwitz, nur noch um einige hundert Meter. Trotz dieser Gaebler'schen Berechnungen ist das Wesen dieser mächtigen Störungszone keineswegs als bekannt zu erachten[2]). Statt mit einem Sprunge könnte man es ebenso gut mit einer Ueberschiebung zu thun haben, durch die der westliche auf den östlichen Theil hinaufgeschoben worden ist. Jedenfalls müssen noch weitere Aufschlüsse abgewartet werden, bevor man ein definitives und einwandfreies Urtheil über den Charakter dieser Störung abzugeben vermag.

## Die streichenden Sprünge.

Diese treten numerisch hinter den querschlägigen zurück; sie fallen fast ausschliesslich nach S. ein und verwerfen die Schichten im allgemeinen nur um einige Meter, selten über 10 m. Eine bedeutend grössere Verwurfshöhe besitzen ein nur auf kurze Erstreckung hin im Felde der Wolfganggrube aufgeschlossener Sprung (ca. 800 m südöstlich von Ruda), welcher um 50 m verwirft, und der sogenannte Saara-Sprung. Letzterer ist in dem gleichnamigen Grubenfelde zum ersten Male angefahren worden; seitdem ist er auf der Königin Luise-Grube[3]), der Wolfganggrube usw. aufgeschlossen worden, sodass jetzt sein Verlauf auf eine viele Kilometer lange Strecke feststeht (vergl. Tafel 20). Im W. beginnend, verläuft er zunächst parallel mit dem Thale des Sosnitza-Baches, biegt sodann nach SO. zum Scharnafka-Bach um und begleitet diesen bis in die Nähe der Colonie B. Von hier ver-

[1]) »Die Hauptstörung des oberschlesischen Steinkohlenbeckens.« Berg- und Hüttenm. Wochenschrift »Glück auf«, Jahrg. 1899, No. 22.

[2]) Bernhardi (Zeitschr. des oberschl. Berg- und Hüttenmänn. Vereins, Jahrg. 1899, S. 415) sieht in der Orlauer Störung überhaupt keinen Sprung, sondern eine durch Horizontalschub bewirkte Stauungs- und Aufrichtungszone, eine Ansicht, die nicht ohne weiteres von der Hand zu weisen ist.

[3]) Er bildet hier die Grenze des Süd- und Ostfeldes.

Ausser dieser grossen Ueberschiebung, die sich, wie wir gesehen haben, über den ganzen Zabrzer Flötzberg verfolgen lässt, treten im Felde der Concordia-Michael-Grube noch drei weniger bedeutende Ueberschiebungen auf, von denen zwei mit dem Hauptwechsel parallel verlaufen, während die dritte, die nur auf eine kurze Erstreckung hin festgestellt worden ist, von WSW. nach ONO streicht. Von den beiden ersteren fällt die westliche unter $32^0$ nach O. und die östliche unter $60-80^0$ nach W. ein; die Verwurfshöhen ergeben sich aus der Karte, Tafel 20.

## Die querschlägigen Sprünge.

Sprünge dieser Art sind in ausserordentlich grosser Zahl vorhanden; dem Bergbau sind sie trotzdem wenig hinderlich, da der durch sie verworfene Flötztheil leicht durch Ablenken der Strecke wiedergefunden wird, ohne dass, wie es bei den streichenden Sprüngen der Fall ist, die Herstellung eines Absinkens oder Ueberhauens nöthig ist. Die diesem System angehörenden Sprünge fallen zum grössten Theil nach O. ein. Der Einfallswinkel ist grossen Schwankungen ausgesetzt; auch bei ein und demselben Sprunge verändert er sich oft nicht unbeträchtlich. Die Verwurfshöhe beträgt zumeist nur einige Meter, selten erreicht sie 15—20 m.

Beim Auffahren des Untersuchungsquerschlages durch die Verwaltung der Donnersmarkhütte wurde etwa 150 m westlich von der Aufrichtung des Pochhammer Flötzes (vergl. die Karte, Tafel 20 und das Profil, Tafel 21) eine Störungszone angetroffen, der bald noch andere Störungen in Verbindung mit steil aufgerichteten und stark gefalteten Schichten folgten. Ohne Zweifel stellen diese zerrissenen und verbogenen Schichten die östliche Begrenzung jener mächtigen Störungszone dar, die das gesammte oberschlesische Steinkohlenbecken im W. ungefähr von S. nach N. durchzieht (vergl. die Uebersichtsskizze Fig. 1, S. 8). Diese Störungszone besitzt insofern eine volkswirtschaftliche Bedeutung, als die mächtigen Sattelflötze, welche östlich derselben einen so ergiebigen Bergbau gestatten, westlich von dieser Linie zu fehlen scheinen.

GAEBLER[1]) nimmt an, dass diese Störungszone (»Orlauer Rutschung«) aus einem mächtigen Sprunge besteht, an dem der im Osten gelegene Theil des oberschlesischen Steinkohlengebirges in die Tiefe gesunken ist, und zwar im Süden (bei Ostrau und Karwin) um etwa 1600 m, im Norden dagegen, in der Gegend von Gleiwitz, nur noch um einige hundert Meter. Trotz dieser GAEBLER'schen Berechnungen ist das Wesen dieser mächtigen Störungszone keineswegs als bekannt zu erachten[2]). Statt mit einem Sprunge könnte man es ebenso gut mit einer Ueberschiebung zu thun haben, durch die der westliche auf den östlichen Theil hinaufgeschoben worden ist. Jedenfalls müssen noch weitere Aufschlüsse abgewartet werden, bevor man ein definitives und einwandfreies Urtheil über den Charakter dieser Störung abzugeben vermag.

## Die streichenden Sprünge.

Diese treten numerisch hinter den querschlägigen zurück; sie fallen fast ausschliesslich nach S. ein und verwerfen die Schichten im allgemeinen nur um einige Meter, selten über 10 m. Eine bedeutend grössere Verwurfshöhe besitzen ein nur auf kurze Erstreckung hin im Felde der Wolfganggrube aufgeschlossener Sprung (ca. 800 m südöstlich von Ruda), welcher um 50 m verwirft, und der sogenannte Saara-Sprung. Letzterer ist in dem gleichnamigen Grubenfelde zum ersten Male angefahren worden; seitdem ist er auf der Königin Luise-Grube[3]), der Wolfganggrube usw. aufgeschlossen worden, sodass jetzt sein Verlauf auf eine viele Kilometer lange Strecke feststeht (vergl. Tafel 20). Im W. beginnend, verläuft er zunächst parallel mit dem Thale des Sosnitza-Baches, biegt sodann nach SO. zum Scharnafka-Bach um und begleitet diesen bis in die Nähe der Colonie B. Von hier ver-

[1]) »Die Hauptstörung des oberschlesischen Steinkohlenbeckens'« Berg- und Hüttenm. Wochenschrift »Glück auf«, Jahrg. 1899, No. 22.

[2]) BERNHARDI (Zeitschr. des oberschl. Berg- und Hüttenmänn. Vereins, Jahrg. 1899. S. 415) sieht in der Orlauer Störung überhaupt keinen Sprung, sondern eine durch Horizontalschub bewirkte Stauungs- und Aufrichtungszone, eine Ansicht, die nicht ohne weiteres von der Hand zu weisen ist.

[3]) Er bildet hier die Grenze des Süd- und Ostfeldes.

läuft er in genau östlicher Richtung nach Friedenshütte[1]). Die Verwurfshöhe des Saara-Sprunges beträgt im Südfelde der Königin Luise-Grube ca. 150 m und nimmt nach O. zu allmählich auf 100 m ab. Das Einfallen ist unter 70 bis 75° nach S. gerichtet.

### Das Alter der Verwerfungen und des Zabrzer Flötzberges.

Wenn auch auf den markscheiderischen Profilen in den meisten Fällen die Verwurfsflächen durch eine schnurgerade Linie dargestellt sind, so bilden sowohl die Ueberschiebungs- als auch Sprungflächen in der Regel keine gerade Ebene, sondern ändern sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung beständig ihr Einfallen, zumeist allerdings nur um wenige Grad (vergl. die Profile). Es hat sich jedoch weder an den Ueberschiebungs- noch an den Sprungflächen des Zabrzer Flötzberges nachweisen lassen, dass sie[2]) von der Faltung der Schichten mit betroffen worden sind. Sie müssen daher zum allergrössten Theile entweder gleichzeitig oder höchstens nach der Faltung der oberschlesischen Carbonschichten entstanden sein. Ferner haben sich nicht an den Sprüngen beider Systeme irgend welche Erscheinungen feststellen lassen, die auf ein verschiedenes Alter der beiden Systeme schliessen liessen. Sie dürften demnach zum grössten Theile gleichzeitig entstanden sein[3]).

Die Sprungsysteme stellen gewissermaassen Begleiterscheinungen dar zu den beiden grossen Faltungen, welche die Tektonik der oberschlesischen Steinkohlenformation bedingten. Die eine Faltung verursachte den Zabrzer-Myslowitzer Sattel und die beiden mit diesem im N. und S. parallel verlaufenden Mulden: Folgeerscheinungen dieser Faltung sind die streichenden Sprünge. Bei

[1]) In seinem weiteren Verlaufe biegt er nach N. zur Stadt Beuthen um. Gaebler (Zeitschr. »Glück auf«, Jahrg. 1899, S. 469) nimmt an, dass sich der Saara-Sprung im W. mit der »Orlauer Rutschung« vereinigt, demnach eine östliche Abzweigung derselben darstellt.

[2]) Wie es Leo Cremer aus Westfalen beschrieben hat.

[3]) Bereits v. Oeynhausen hat in seinem »Versuche einer geognostischen Beschreibung von Oberschlesien etc.«, S. 129, darauf hingewiesen, dass die Sprünge vermuthlich alle ungefähr gleichaltrig sein werden, da sich häufig mehrere Sprünge zu einem Hauptsprunge vereinigen, ohne sich zu durchsetzen.

der zweiten Faltung, die durch eine zur ersten senkrecht stehende Kraft hervorgerufen wurde, rissen die querschlägigen Sprünge auf und entstanden die Kuppen oder Flötzberge bei Zabrze, Königshütte, Laurahütte und Myslowitz, sowie die zwischen diesen liegenden Mulden bei Ruda etc.

Was das Alter der beiden Faltungen anlangt, so ist bereits mehrfach in der Litteratur darauf hingewiesen worden, dass die Entstehung der Falten in die Tertiärzeit (Miocän) fällt. Zweifellos sind sie jünger als die Trias, da letztere von beiden Faltungen mit betroffen worden ist; einen Beweis liefern die ost-westlich streichende Beuthener, und die nord-südlich streichende Peiskretscham-Tarnowitzer Triasmulde. Freilich setzt die zwischen den Carbon- und Triasschichten bestehende Discordanz auch gewisse prätriassische tektonische Vorgänge voraus; die Hauptfalten und Mulden sind jedoch erst in der durch Erdbewegungen ausgezeichneten Tertiärzeit (Miocän) entstanden. Unter der berechtigten Annahme, dass die Sprünge während der Faltungen aufgerissen sind, wird diese Behauptung auch durch eine Anzahl Verwürfe bestätigt, die in der Beuthener Mulde sowohl im Carbon als auch in der überlagernden Trias nachgewiesen sind[1]).

Die Entstehung der mächtigen Orlauer Störungszone fällt möglicher Weise ebenfalls in die Tertiärzeit.

Die Gleichaltrigkeit der beiden Sprungsysteme bedingt ferner, dass die beiden Faltungen ungefähr gleichzeitig vor sich gingen.

Zum Schluss der Arbeit sei noch auf einen interessanten Zusammenhang der Oberfläche mit den Sprüngen hingewiesen. Gaebler[2]) hat festgestellt, dass das im S. des Zabrzer Flötzberges liegende Klodnitz-Thal mit Verwerfungen zusammenfällt, demnach tektonischen Ursprungs ist. Wie aus der Karte, Tafel 20, hervorgeht (vergl. auch das Profil. Tafel 22), werden die Thäler des Sosnitza- und Scharnafka-Baches ebenfalls von Verwerfungen, u. a. dem mächtigen Saara-Sprunge, begleitet; sie sind

[1]) Ein Sprung auf der Florentine Grube unweit Beuthen: ferner Sprünge bei Lagiewnik, auf der Rococo und Neuhof-Grube bei Beuthen etc.

[2]) C. Gaebler, die Oberfläche des oberschlesischen Steinkohlengebirges, Zeitschr. f. prakt. Geol., Jahrg. 1897, S. 405.

demnach nicht lediglich Erosionsrinnen, sondern ebenfalls durch tektonische Vorgänge vorgebildet worden.

---

Verf. ist der Direktion der Königlichen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin zu ganz besonderem Dank verpflichtet, welche ihm gestattete, das bereits vorhandene Material an Schacht- und Bohraufschlüssen zu benutzen. Den gleichen Dank schulde ich den Verwaltungen der Steinkohlenbergwerke bei Zabrze für das Entgegenkommen bei Ueberlassung von Material, insbesondere den Herren Markscheidern Seeliger, Schiwy, Klösel und Mann.

Ausserdem fühle ich mich noch den Herren Landesgeologen Professor Dr. Potonié und Bezirksgeologen Dr. Michael für gelegentliche Unterstützung während der Ausführung vorliegender Arbeit zu lebhaftem Dank verpflichtet.

---

## Benutzte Litteratur[1].

1802. L. v. Buch, Entwurf einer geognostischen Beschreibung von Schlesien.

1805. L. v. Buch, Geognostische Uebersicht von Neu-Schlesien in L. v. Buch's gesammelten Schriften, herausgegeben von Ewald, Roth und Eck. Bd. I, Berlin.

1822. C. v. Oeynhausen, Versuch einer geognostischen Beschreibung von Oberschlesien, Essen.

1836. R. v. Carnall, Die Sprünge im Steinkohlengebirge, Berlin.

1854. Krug v. Nidda, Ueber das oberschlesische Steinkohlenbecken: 32. Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur, Breslau.

1857. R. v. Carnall, Geognostische Karte von Oberschlesien, 2. Auflage mit Text.

1860. C. Mauve, Flötzkarte des oberschlesischen Steinkohlengebirges mit Erläuterungen, Breslau.

1863. F. Römer, Ueber eine marine Conchylien-Fauna im produktiven Steinkohlengebirge Oberschlesiens. Zeitschr. der Deutsch. Geol. Gesellsch. S. 567 ff. Desgl. Jahrgang 1866, S. 663 ff.

1865. Schütze, Die schlesischen Steinkohlenbecken und deren Fortsetzung nach Böhmen und Mähren in: Die Steinkohlen Deutschlands und anderer Länder Europas von H. B. Geinitz, H. Fleck und E. Hartig, München.

1870. F. Römer, Geologie von Oberschlesien mit einem Anhange von Runge über das Vorkommen und die Gewinnung der nutzbaren Fossilien Oberschlesiens, Breslau.

1878. D. Stur, Reiseskizzen aus Oberschlesien über die oberschlesische Steinkohlenformation. Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt No. 11, Wien.

1886. C. E. Weiss, Gerölle in und auf der Kohle von Steinkohlenflötzen, besonders in Oberschlesien mit Nachtrag. Jahrbuch der Königl. Preuss. Geologischen Landesanstalt für 1885, Berlin.

1888. Bernhardi, Ueber die Veränderung der Mächtigkeit der die mächtigen Flötze enthaltenden Gebirgsschichten der oberschlesischen Steinkohlenformation. Zeitschr. des Oberschles. Berg- und Hüttenmännischen Vereins. Februarheft, Kattowitz.

[1] Ausführliche Verzeichnisse der einschlägigen Litteratur finden sich in:
F. Römer: Geologie von Oberschlesien, Breslau 1870.
G. Gürich: Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte von Schlesien, Breslau 1890.
J. Partsch: Litteratur der Landes- und Volkskunde der Provinz Schlesien, Breslau 1892—1900.

1888. B. Kosmann. Oberschlesien, sein Land und seine Industrie, Gleiwitz.
1890. G. Gürich, Geologische Uebersichtskarte von Schlesien nebst Erläuterungsheft, Breslau.
1891. C. Gaebler, Zur Frage der Schichten-Identificirung im Oberschlesischen und Mährisch-Ostrauer Kohlenrevier. I, II (ohne Jahreszahl) und III (1895), Kattowitz.
1892. G. Gürich, Uebersicht über die geologischen Verhältnisse des oberschlesischen Exkursionsgebietes. Vortrag, Breslau.
1892. C. Gaebler, Ueber Schichtenverjüngung im oberschlesischen Steinkohlengebirge. Kattowitz.
1894. C. Gaebler, Ueber das Vorkommen von Kohleneisenstein in oberschlesischen Steinkohlenflötzen. Zeitschr. für das Berg-, Hütten- und Salinen-Wesen im preuss. Staate, Berlin; Mit Nachtrag S. 407.
1895. Th. Ebert, Die stratigraphischen Ergebnisse der neueren Tiefbohrungen im oberschlesischen Steinkohlengebirge. Abhandlungen der Königl. Preuss. Geolog. Landesanstalt, Neue Folge, Heft 19, Berlin.
1896. C. Gaebler, Die Sattelflötze und die hangenden Schichten auf der nördlichen Erhebungsfalte des oberschlesischen Steinkohlenbeckens.
Theil I: Die Gruppe der Sattelflötze,
Theil II: Die Rudaer Schichten,
Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinen-Wesen, Berlin.
1896. C. Gaebler, Das oberschlesische Steinkohlenbecken und die Verjüngungsverhältnisse seiner Schichten. Zeitschr. für pract. Geologie, Berlin.
1897. C. Gaebler, Die Oberfläche des oberschlesischen Steinkohlengebirges, Zeitschrift für pract. Geologie, Berlin.
1898. C. Gaebler, Nachtrag zu der Abhandlung: »Die Sattelflötze und die hangenden Schichten auf der nördlichen Erhebungsfalte des oberschlesischen Steinkohlenbeckens«. Zeitschr. für Berg-, Hütten- und Salinen-Wesen, Berlin.
1899. C. Gaebler, Die Hauptstörung des oberschlesischen Steinkohlenbeckens. Berg- und Hüttenmännische Wochenschrift »Glück auf«, Essen.
1899. Bernhardi-Kirschniok, Aufschlüsse der Steinkohlengruben kons. Concordia und Michael, Emmy II, Zabrze, Neue Abwehr, Deutsch Lothringen und Saargemünd bei Zabrze und Jungfrau Metz bei Mikultschütz. Zeitschrift des Oberschl. Berg- und Hüttenmännischen Vereins, Kattowitz.
1899. F. Frech, Die Steinkohlenformation in: *Lethaea geognostica*, I. Theil, 2. Band, Stuttgart.
1901. C. Gaebler, Kritische Bemerkungen zu: »F. Frech, Die Steinkohlenformation«, Kattowitz.
1901. Wiskott, Die neueren Aufschlüsse in Oberschlesien, Bericht über den VIII. Allgemeinen Deutschen Bergmannstag zu Dortmund.
1901. R. Michael, Die Gliederung der oberschlesischen Steinkohlenformation. Jahrbuch der Königl. Preuss. Geolog. Landesanstalt und Bergakademie 1901, Berlin.

## Die Schichtenfolgen der auf Blatt Zabrze niedergebrachten Schächte und Bohrungen.

### No. 1. Fundbohrloch Zollern bei Alt-Zabrze.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Sandiger Lehm . . . . . | 1,88 | 1,88 | — | Diluvium |
| 2 | Feste Kurzawka . . . . | 2,30 | 4,18 | — | » |
| 3 | Grauer Sand . . . . . | 1,57 | 5,75 | — | » |
| 4 | Graue Kurzawka . . . . | 12,55 | 18,30 | — | » |
| 5 | Graue Letten . . . . . . | 1,57 | 19,87 | — | » |
| 6 | Graue Kurzawka . . . | 7,43 | 27,30 | — | » |
| 7 | Grauer Sand . . . . | 0,63 | 27,93 | | » |
| 8 | Graue Kurzawka . . . . | 22,28 | 50,21 | — | » |
| 9 | Grauer Triebsand . . . | 6,28 | 56,49 | — | » |
| 10 | Graue Kurzawka . . . . | 1,57 | 58,06 | — | |
| 11 | Schiefer . . . . . | 17,26 | 75,32 | | Rand-Gruppe |
| 12 | Fester Schiefer . . | 7,85 | 83,17 | — | » |
| 13 | Fester Sandstein . . . . | 1,57 | 84,74 | — | » |
| 14 | Fester Schiefer . . . . | 4,08 | 88,82 | — | » |
| 15 | Sandstein . . . . . . . | 11,35 | 100,17 | — | » |
| 16 | Steinkohle . . . . . . . | 0,42 | 100,59 | — | » |

### No. 2. Fundbohrloch Belfort-Grube bei Zabrze.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufgeschwemmtes . . . . | 14,28 | 14,28 | — | Diluvium |
| 2 | Kurzawka . . . . . . . | 4,18 | 18,46 | — | » |
| 3 | Letten, weiss . . . . . | 0,32 | 18,78 | — | Tertiär |
| 4 | Muschelkalkstein . . . . | 20,32 | 39,10 | — | » |
| 5 | Letten, roth . . . . . . . | 0,63 | 39,73 | — | Rand-Gruppe |
| 6 | Sandstein, roth . . . . . | 15,69 | 55,42 | — | » |
| 7 | Letten, roth . . . . . . . | 1,81 | 57,23 | — | » |
| 8 | Schiefer . . . . . . . . | 2,64 | 59,87 | — | » |
| 9 | Brandschiefer . . . . . . | 0,36 | 60,23 | — | » |
| 10 | Kohle . . . . . . . . . | 0,89 | 61,12 | — | » |
| 11 | Schiefer . . . . . . . . | 4,66 | 65,78 | — | » |
| 12 | Kohle . . . . . . . . . | 0,71 | 66,49 | — | » |
| 13 | Schiefer . . . . . . . . | 4,52 | 71,01 | — | » |
| 14 | Kohle . . . . . . . . . | 1,07 | 72,08 | — | » |
| 15 | Schiefer . . . . . . . . | 0,37 | 72,45 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|

## No. 3. Fundbohrloch Zabrze, Grube bei Zabrze.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufgeschwemmtes . . . . | 5,96 | 5,96 | — | Diluvium |
| 2 | Letten, gelb und sandig . . | 17,66 | 23,62 | — | » |
| 3 | Kalkstein . . . . . . . | 7,92 | 31,54 | — | Tertiär |
| 4 | Letten, grau . . . . . | 1,55 | 33,09 | — | » |
| 5 | Kalkstein . . . . . . . | 1,96 | 35,05 | — | » |
| 6 | Letten, roth und gelb . . | 24,98 | 60,03 | — | Rand-Gruppe |
| 7 | Schiefer . . . . . . . . | 6,30 | 66,33 | — | » |
| 8 | Kohle . . . . . . . . . | 0,16 | 66,49 | — | » |

## No. 4. Emmy 2 (cons. Concordia- und Michaelgrube).

Sohlenbohrloch im tiefen Liegendquerschlag aus der tiefen Grundstrecke im Pochhammer-Fl. 503 m vom Ansatzpunkte des Querschlages.

Lage zu Normal-Null + 123,50 m.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Schiefer, sandig . . . . . | 3,50 | 3,50 | — | Rand Gruppe |
| 2 | Schiefer, schwarz . . . . . | 0,60 | 4,10 | — | » |
| 3 | Sandstein mit Schieferschmitzen | 2,90 | 7,00 | — | » |
| 4 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,08 | 7,08 | — | » |
| 5 | Kohle . . . . . . . . . | 0,60 | 7,68 | — | » |
| 6 | Schiefer . . . . . . . . | 4,62 | 12,30 | — | » |
| 7 | Sandstein . . . . . . . . | 0,70 | 13,00 | — | » |
| 8 | Schiefer (am Hangenden und Liegenden sandig) . . . . | 14,44 | 27,44 | — | » |
| 9 | Sandstein . . . . . . . . | 0,40 | 27,84 | — | » |
| 10 | Schiefer . . . . . . . . | 0,50 | 28,34 | — | |
| 11 | Kohle . . . . . . . . . | 0,17 | 28,51 | — | » |
| 12 | Schiefer . . . . . . . . | 1,97 | 30,48 | — | » |
| 13 | Sandstein . . . . . . . | 0,34 | 30,82 | — | » |
| 14 | Kohle . . . . . . . . . | 0,30 | 31,12 | — | » |
| 15 | Sandstein . . . . . . . . | 4,12 | 35,24 | — | » |
| 16 | Schiefer, im Liegenden sandig | 8,98 | 44,22 | 20° | » |
| 17 | Schiefer . . . . . . . . | 4,92 | 49,14 | — | » |
| 18 | Kohle . . . . . . . . . | 0,90 | 50,04 | — | » |
| 19 | Schiefer . . . . . . . . | 1,96 | 52,00 | — | » |
| 20 | Sandstein . . . . . . . . | 1,00 | 53,00 | 30° | » |
| 21 | Schiefer . . . . . . . . | 0,70 | 53,70 | — | » |
| 22 | Sandstein . . . . . . . . | 3,92 | 57,62 | — | » |
| 23 | Schiefer mit Sandstein wechselnd . . . . . . . . | 3,82 | 61,44 | — | » |
| 24 | Sandstein . . . . . . . . | 1,41 | 62,85 | — | » |
| 25 | Schiefer, sandig . . . . . | 0,30 | 63,15 | — | » |
| 26 | Sandstein . . . . . . . . | 6,70 | 69,85 | — | » |
| 27 | Schiefer . . . . . . . . | 0,90 | 70,75 | — | » |
| 28 | Sandstein . . . . . . . . | 22,10 | 92,85 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 29 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,15 | 93,00 | — | Rand-Gruppe |
| 30 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,70 | 93,70 | — | » |
| 31 | Sandstein . . . . . . . . | 1,90 | 95,60 | — | » |
| 32 | Schiefer . . . . . . . . . | 5,20 | 100,80 | — | |
| 33 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,45 | 101,25 | — | » |
| 34 | Schiefer, sandig . . . . . | 0,85 | 102,10 | | » |
| 35 | Sandstein . . . . . . . . | 2,25 | 104,35 | - | » |
| 36 | Sandstein und Schiefer wechselnd . . . . . . . . . | 4,45 | 108,80 | — | » |
| 37 | Sandstein . . . . . . . . | 1,80 | 110,60 | — | » |
| 38 | Schiefer mit Thoneisenstein . | 2,80 | 113,40 | — | » |
| 39 | Sandstein . . . . . . . . | 4,57 | 117,97 | | » |
| 40 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,40 | 120,37 | | » |
| 41 | Sandstein . . . . . . . . | 0,15 | 120,52 | — | » |
| 42 | Schiefer mit Thoneisenstein . | 0,97 | 121,49 | — | » |
| 43 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,31 | 121,80 | | » |
| 44 | Schiefer, sandig; in Sandstein übergehend . . . . . . | 14,63 | 136,43 | - | » |
| 45 | Sandstein, kieselig . . . . | 4.92 | 141,35 | | » |
| 46 | Schiefer . . . . . . . . . | 17,79 | 159,14 | — | » |
| 47 | Kohle . . . . . . . . . . | 2,02 | 161,16 | — | » |
| 48 | Schiefer . . . . . . . . . | — | — | — | » |

## No. 5. Fundbohrloch Altenberg bei Mikultschütz.

Lage zu Normal-Null + 262,00 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Gelber Lehm . . . . . . . | 2,28 | 2,28 | — | Diluvium |
| 2 | Triebsand . . . . . . . . | 2,14 | 4,42 | — | » |
| 3 | Lehmiger Sand . . . . . | 2,20 | 6,62 | — | » |
| 4 | Gelbe Kurzawka . . . . . | 3,77 | 10,39 | — | » |
| 5 | Gelbe Letten . . . . . . . | 0.84 | 11,23 | — | Trias |
| 6 | Kalkstein . . . . . . . . | 68,03 | 79,26 | — | » |
| 7 | Schiefer und Sandstein . . . | 14,07 | 93,33 | — | Sattel-u.Randgr. |
| 8 | Rothe Letten . . . . . . . | 3,09 | 96,42 | — | » |
| 9 | Sandstein . . . . . . . . | 6,49 | 102,91 | — | » |
| 10 | Rothe Letten . . . . . . . | 3,98 | 106,89 | — | » |
| 11 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,21 | 107,10 | — | » |
| 12 | Sandstein . . . . . . . . | 2,85 | 109,95 | — | » |
| 13 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,26 | 110,21 | | » |
| 14 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,39 | 114,60 | — | » |
| 15 | Taube Kohle . . . . . . . | 0,16 | 114,76 | — | » |
| 16 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,11 | 117,87 | — | » |
| 17 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,81 | 118.68 | — | » |
| 18 | Sandiger Schieferthon . . . | 1,67 | 120,35 | — | » |
| 19 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,10 | 120,45 | — | » |
| 20 | Sandiger Schieferthon . . . | 1,28 | 121,73 | — | » |
| 21 | Sandstein . . . . . . . . | 11,61 | 133,34 | — | » |
| 22 | Schiefer . . . . . . . . . | 7,48 | 140,82 | — | » |
| 23 | Sandstein . . . . . . . . | 1,33 | 142,15 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 24 | Schiefer . . . . . . . . . | 5,86 | 148,01 | — | Sattel-u.Randgr. |
| 25 | Sandstein . . . . . . . . | 6,17 | 154,18 | — | » |
| 26 | Schiefer . . . . . . . . | 5,52 | 159,70 | — | » |
| 27 | Kohle . . . . . . . . . | 6,80 | 166,50 | — | » |
| 28 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,73 | 167,23 | — | » |

## No. 6. Fundbohrloch Borsig bei Mikultschütz.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dammerde . . . . . . . . | 0,94 | 0,94 | — | Diluvium |
| 2 | Sand . . . . . . . . . . | 1,26 | 2,20 | — | » |
| 3 | Kurzawka . . . . . . . . | 14,86 | 17,06 | — | » |
| 4 | Conglomerat . . . . . . . | 2,14 | 19,20 | — | » |
| 5 | Gelber, fester Kalkstein . . | 37,06 | 56,26 | — | Trias |
| 6 | Grauer. fester Kalkstein . . | 2,12 | 58,38 | — | » |
| 7 | Gelber, fester Kalkstein . . | 1,33 | 59,71 | — | » |
| 8 | Grauer, fester Kalkstein . . | 5,42 | 65,13 | — | » |
| 9 | Rothe Letten . . . . . . | 17,16 | 82,29 | — | » |
| 10 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,36 | 82,92 | — | Carbon |
| 11 | Kohle . . . . . . . . . . | 3,92 | 86,84 | — | » |
| 12 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,92 | 87,46 | — | » |

## Mo. 7. Albert-Bohrloch Borsig bei Biskupitz.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dammerde . . . . . . . . | 0,18 | 0,18 | — | Diluvium |
| 2 | Gelber und sandiger Lehm . | 2,51 | 2,69 | — | » |
| 3 | Grauer Sand . . . . . . . | 0,76 | 3,45 | — | » |
| 4 | Grober Kies . . . . . . . | 0,94 | 4,39 | — | » |
| 5 | Graue, feste Kurzawka . . . | 13,54 | 07,93 | — | » |
| 6 | Kalkstein . . . . . . . . | 65,31 | 83,24 | — | Trias |
| 7 | Grauer, sandiger Schieferthon . | 3,77 | 87,01 | — | Carbon |
| 8 | Rothe Letten . . . . . . . | 8,40 | 95,41 | — | » |
| 9 | Schieferthon mit tauber Kohle | 1,57 | 96,98 | — | » |
| 10 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,50 | 97,48 | — | » |
| 11 | Schieferthon . . . . . . . | 2,01 | 99,49 | — | » |
| 12 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,26 | 99,75 | — | » |
| 13 | Schieferthon . . . . . . . | 1,73 | 101,48 | — | » |
| 14 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,78 | 102,26 | — | » |
| 15 | Schieferthon . . . . . . . | 0,37 | 102,63 | — | » |

## No. 8. Fundbohrloch Leithold.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufgeschwemmtes . . . . | 8,78 | 8,78 | — | Diluvium |
| 2 | Kurzawka . . . . . . . . | 7,69 | 16,47 | — | » |
| 3 | Muschelkalkstein . . . . . | 47,97 | 64,44 | — | Trias |
| 4 | Letten, blau . . . . . . . . | 6,12 | 70,56 | — | Carbon |
| 5 | Letten, roth . . . . . . . . | 9,60 | 80,16 | — | » |
| 6 | Conglomerat . . . . . . . | 2,09 | 82,25 | — | » |
| 7 | Sandstein, roth . . . . . | 26,49 | 108,74 | — | » |
| 8 | Schiefer . . . . . . . . . . | 1,86 | 110,60 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 9 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,60 | 111,20 | — | Carbon |
| 10 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,21 | 111,41 | — | |
| 11 | Sandstein . . . . . . . . | 0,31 | 111,72 | — | |
| 12 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,17 | 114,89 | — | » |
| 13 | Kohle . . . . . . . . . . | 4,11 | 119,00 | — | » |
| 14 | Schiefer . . . . . . . . . | — | — | — | » |

No. 9. Bohrloch im Borsiggrubenfelde
262,14 (275,20) m tief.
Lage zu Normal-Null + 266,316 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dammerde . . . . . . . . | 0,26 | 0,26 | — | Diluvium |
| 2 | Trockner Sand . . . . . . | 2,88 | 3,14 | — | » |
| 3 | Trockne Kurzawka . . . . | 6,28 | 9,42 | — | » |
| 4 | Trockner Sand . . . . . . | 2,48 | 11,90 | — | » |
| 5 | Graue Letten . . . . . . | 1,31 | 13,21 | — | » |
| 6 | Trockner Sand . . . . . . | 7,24 | 20,45 | — | » |
| 7 | Gelbe Letten . . . . . . | 3,56 | 24,01 | — | Trias |
| 8 | Kalkstein . . . . . . . . | 20,69 | 44,70 | — | » |
| 9 | Graue Letten . . . . . . | 1,62 | 46,32 | — | » |
| 10 | Rothe Letten . . . . . . | 0,81 | 47,13 | — | » |
| 11 | Kies . . . . . . . . . . | 0,52 | 47,65 | — | » |
| 12 | Rothe Letten . . . . . . | 2,57 | 50,22 | — | » |
| 13 | Gebackener Sand (milder Sandstein) . . . . . . . . | 3,43 | 53,65 | — | » |
| 14 | Rothe Letten . . . . . . | 3,09 | 56,74 | — | » |
| 15 | Schiefer mit Kohlenschmitzen | 1,04 | 57,78 | — | Mulden-Gruppe |
| 16 | Kohle } Einsiedelflötz | 1,62 | 59,40 | — | Sattel-Gruppe |
| 17 | Schieferthon } Einsiedelflötz | 0,31 | 59,71 | — | » |
| 18 | Kohle } Einsiedelflötz | 1,20 | 60,91 | — | » |
| 19 | Schieferthon . . . . . . | 7,72 | 68,63 | — | » |
| 20 | Sandstein . . . . . . . . | 12,67 | 81,30 | — | » |
| 21 | Conglomerat . . . . . . | 0,57 | 81,87 | — | » |
| 22 | Sandstein . . . . . . . . | 20,19 | 102,06 | — | » |
| 23 | Schieferthon . . . . . . | 1,18 | 103,24 | — | » |
| 24 | Sandstein . . . . . . . . | 1,28 | 104,52 | — | » |
| 25 | Kohle . . . . . . . . . . | 3,61 | 108,13 | — | » |
| 26 | Schieferthon . . . . . . | 4,71 | 112,84 | — | » |
| 27 | Sandstein . . . . . . . . | 2,14 | 114,98 | — | » |
| 28 | Schieferthon . . . . . . | 1,60 | 116,58 | — | » |
| 29 | Kohle (Schuckmann-Fl. Ndbk.) | 4,39 | 120,97 | — | » |
| 30 | Schieferthon . . . . . . | 4,34 | 125,31 | — | » |
| 31 | Sandstein . . . . . . . . | 24,11 | 149,42 | — | » |
| 32 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,73 | 150,15 | — | » |
| 33 | Sandstein . . . . . . . . | 1,78 | 151,93 | — | » |
| 34 | Schieferthon . . . . . . | 7,11 | 159,04 | — | » |
| 35 | Sandstein . . . . . . . . | 1,57 | 160,61 | — | » |
| 36 | Schieferthon . . . . . . | 3,66 | 164,27 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 37 | Sandstein . . . . . . . . | 4,86 | 169,13 | — | Sattel-Gruppe |
| 38 | Schieferthon . . . . . . . | 1,04 | 170,17 | — | » |
| 39 | Sandstein . . . . . . . . | 4,08 | 174,25 | — | » |
| 40 | Schieferthon . . . . . . . | 2,98 | 177,23 | — | » |
| 41 | Sandstein . . . . . . . . | 9,91 | 187,14 | — | » |
| 42 | Schieferthon . . . . . . . | 2,07 | 189,21 | — | » |
| 43 | Sandstein . . . . . . . . | 2,28 | 191,49 | — | » |
| 44 | Schieferthon . . . . . . . | 5,13 | 196,62 | — | » |
| 45 | Sandstein . . . . . . . . | 2,88 | 199,50 | — | » |
| 46 | Schieferthon . . . . . . . | 3,77 | 203,27 | — | » |
| 47 | Brandschiefer . . . . . . . | 1,12 | 204,39 | — | » |
| 48 | Kohle (Heinitz-Fl.) . . . . | 3,56 | 207,95 | — | » |
| 49 | Schieferthon . . . . . . . | 1,24 | 209,19 | — | » |
| 50 | Sandstein . . . . . . . . | 21,52 | 230,71 | — | » |
| 51 | Kohle (Reden-Fl. Obbk.) . . | 0,94 | 231,65 | — | » |
| 52 | Schieferthon . . . . . . . | 1,99 | 233,64 | — | » |
| 53 | Sandstein . . . . . . . . | 2,30 | 235,94 | — | » |
| 54 | Schieferthon . . . . . . . | 1,88 | 237,82 | — | » |
| 55 | Kohle (Reden-Fl. Ndbk.) . . | 2,82 | 240,64 | — | » |
| 56 | Schieferthon . . . . . . . | 1,02 | 241,66 | — | » |
| 57 | Sandstein . . . . . . . . | 16,06 | 257,72 | — | » |
| 58 | Kolhe (Pochhammer-Fl.) . . | 4,39 | 262,11 | — | |

No. 10. H.-Schl.-Erbstollen, Lichtloch No. 7.

Lage zu Normal-Null + 264,30, + 33,20 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufsattelung und Dammerde . | 1,68 | 1,68 | — | Diluvium |
| 2 | Sand, fein . . . . . . . . | 1,68 | 3,36 | — | » |
| 3 | Letten, grau . . . . . . . | 2,64 | 6,00 | — | » |
| 4 | Brandschiefer . . . . . . . | 0,96 | 6,96 | — | Sattel-Gruppe |
| 5 | Kohle (Heinitz-Fl.) . . . . | 4,32 | 11,28 | — | » |
| 6 | Schiefer . . . . . . . . . | 17,61 | 28,89 | — | » |
| 7 | Sandstein . . . . . . . . | 2,64 | 31,53 | — | » |
| 8 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,48 | 32,01 | — | » |
| 9 | Kohle, mild . . . . . . . . | 0,48 | 32,49 | — | » |
| 10 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,72 | 33,21 | — | » |
| | Gebohrt: | | | | |
| 11 | Kohle, mild . . . . . . . . | 0,48 | 33,69 | — | » |
| 12 | Kohle, fest . . . . . . . . | 3,60 | 37,29 | — | » |
| 13 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,72 | 38,01 | — | » |

No. 11. Kann nicht verwendet werden.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| | **No. 12. Königin Luise-Grube. Lichtloch No. 6 des Haupt-Schlüssel-Erbstollens.** | | | | |
| 1 | Dammerde . . . . . . . . | 1,92 | 1,92 | — | Diluvium |
| 2 | Sand . . . . . . . . . . | 3,60 | 5,52 | — | » |
| 3 | Letten . . . . . . . . | 0,72 | 6,24 | — | » |
| 4 | Sand . . . . . . . . | 3,60 | 9,84 | — | » |
| 5 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,36 | 13,20 | — | Rand-Gruppe |
| 6 | Schiefer und Sandstein . . . | 6,00 | 19,20 | — | » |
| 7 | Sandstein (Stollensohle) . . | 8,64 | 27,84 | — | » |
| | **No. 13. Keine Notizen.** | | | | |
| | **No. 14. Lichtloch No. 4.** Lage zu Normal-Null + 257,13 m. | | | | |
| 1 | Sand, gelb . . . . . . . . | 2,20 | 2,20 | — | Diluvium |
| 2 | Sand, grau und Letten . . . | 14,28 | 16 48 | — | » |
| 3 | Schiefer . . . . . . . . . . | 9,31 | 25,79 | | Rand-Gruppe |
| | **No. 15. H.-Schl.-Lichtloch No. 3.** Lage zu Normal-Null + 254,59 m. | | | | |
| 1 | Sand, gelb . . . . . . . . | 3,82 | 3,82 | — | Diluvium |
| 2 | Letten, gelb, mit Sand . . . | 1,91 | 5,73 | — | » |
| 3 | Sand, weiss . . . . . . . . | 0,97 | 6,70 | — | » |
| 4 | Letten, gelb und grau . . . | 4,05 | 10,75 | — | » |
| 5 | Sand, grau . . . . . . . | 9,31 | 20,06 | — | » |
| 6 | Sandsteingeschiebe . . . | 0,97 | 21,03 | — | Rand-Gruppe |
| 7 | Sandstein, roth . . . . . . | 1,44 | 22,47 | — | » |
| | **No. 16. H.-Schl.-Stollen, Lichtloch No. 2.** Lage zu Normal-Null + 249,54 m. | | | | |
| 1 | Dammerde . . . . . . . . | 0,47 | 0,47 | — | Diluvium |
| 2 | Sand und gelbe Letten . . . | 8,60 | 9,07 | — | » |
| 3 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,61 | 12,68 | — | Rand-Gruppe |
| 4 | Sandstein . . . . . . . . | 4,76 | 17,44 | — | » |
| | **No. 17. Hilf-Schacht.** Lage zu Normal-Null + 246,14 m. | | | | |
| 1 | Sand und Letten . . . . . . | 7,16 | 7,16 | — | Diluvium |
| 2 | Sand, weiss . . . . . . . . | 3,35 | 10,51 | — | » |
| 3 | Sand, gelb und weiss . . . | 4,53 | 15,04 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| | **No. 18. H.-Schl.-Stolln, Lichtloch No. 1.** | | | | |
| | Lage zu Normal Null + 243,34 m. | | | | |
| 1 | Sand und Letten . . . . . | 7,48 | 7,48 | — | Diluvium |
| 2 | Sand, röthlich . . . . . . | 3,35 | 10,83 | — | » |
| 3 | Sandstein, mild . . . . . | 1,44 | 12,27 | — | Rand-Gruppe |
| | **No. 19. Fundbohrloch Emmy II bei Zabrze.** | | | | |
| 1 | Gelber Sand . . . . . . | 7,32 | 7,32 | — | Diluvium |
| 2 | Graue Kurzawka . . . . . | 7,85 | 15,17 | — | » |
| 3 | Weisser Sand . . . . . . | 4,40 | 19,57 | — | » |
| 4 | Graue Kurzawka . . . . | 2,51 | 22,08 | — | |
| 5 | Conglomerat . . . . . . | 27,62 | 49,70 | — | Rand-Gruppe |
| 6 | Graue Kurzawka . . . . . | 2,04 | 51,74 | — | » |
| 7 | Rothe Letten . . . . . . | 1,10 | 52,84 | — | » |
| 8 | Graue Kurzawka . . . . . | 3,14 | 55,98 | — | » |
| 9 | Rothe Letten . . . . . . | 1,26 | 57,24 | — | » |
| 10 | Conglomerat . . . . . . | 8,42 | 65,66 | — | » |
| 11 | Steinkohle . . . . . . . | 2,09 | 67,75 | | » |
| 12 | Schiefer . . . . . . . . | 0,73 | 69,48 | | |
| 13 | Steinkohle . . . . . . . | 3,27 | 72,75 | — | » |
| 14 | Schiefer . . . . . . . . | 1,52 | 74,27 | — | » |
| 15 | Steinkohle . . . . . . . | 0,65 | 74,92 | — | » |
| 16 | Schiefer . . . . . . . . | 0,73 | 75,65 | — | » |
| | **No. 20. Viertes Bohrloch Ludwigsglück.** | | | | |
| 1 | Schwimmendes Gebirge . . | 43,55 | 43,55 | — | Diluvium, |
| 2 | Kalksteingerölle, dann Sandstein, Schiefer und wieder Sandstein . . . . . . . | 27,59 | 71,14 | — | Trias, Sattel-Gruppe |
| | **No. 21. Ludwigsglück-Fundbohrloch.** | | | | |
| | Abgeteuft: | | | | |
| 1 | Sand, Letten u. Kalksteingeröll | 20,92 | 20,92 | — | Diluvium |
| | Gebohrt: | | | | |
| 2 | Kalkstein . . . . . . . | 29,29 | 50,21 | — | Trias |
| 3 | Letten, roth . . . . . . | 4,19 | 54,14 | — | » |
| 4 | Sandstein, fest . . . . . | 27,20 | 81,60 | — | Carbon |
| 5 | Schiefer . . . . . . . . | 4,18 | 85,78 | — | » |
| 6 | Sandstein . . . . . . . | 6,28 | 92,06 | — | » |
| 7 | Schiefer . . . . . . . . | 4,19 | 96,25 | — | » |
| 8 | Sandstein . . . . . . . | 7,32 | 103,57 | — | » |
| 9 | Sandstein mit Schiefer . . . | 7,33 | 110,90 | — | » |
| 10 | Kohle . . . . . . . . . | 6,88 | 117,78 | — | » |
| 11 | Schiefer . . . . . . . . | 0,18 | 117,96 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| | **No. 22. Guido-Schacht der Ludwigsglück-Grube.** Lage zu Normal-Null + 260,93 m. | | | | |
| 1 | Dammerde und Letten | 13,60 | 13,60 | — | Diluvium |
| 2 | Sand | 6,28 | 19,88 | — | |
| 3 | Graue Kurzawka | 5,23 | 25,11 | — | » |
| 4 | Kalkstein | 30,61 | 55,72 | — | Trias |
| 5 | Mergel | 2,62 | 58,34 | — | » |
| 6 | Rothe Letten | 1,57 | 59,90 | — | |
| 7 | Fliessender Sand | 7,85 | 67,76 | — | |
| 8 | Milder Sandstein | 3,14 | 70,90 | — | Carbon |
| 9 | Conglomerat | 10,20 | 81,10 | — | » |
| 10 | Sandstein und Schieferthon | 2.62 | 83,72 | — | » |
| 11 | Kohle | 0,24 | 83,96 | — | » |
| 12 | Sandstein mit Schieferthon | 4,45 | 88,41 | — | » |
| 13 | Brandschiefer | 0,26 | 88,67 | — | » |
| 14 | Kohle | 0,52 | 89,19 | — | » |
| 15 | Schieferkohle | 1,05 | 90,24 | — | |
| 16 | Kohle | 1,31 | 91,55 | — | |
| 17 | Schieferthon und Sandstein | 14,90 | 106,45 | — | » |
| 18 | Kohle (Schuckmann-Fl. Oberb.) | 4,50 | 110,95 | — | » |
| 19 | Schieferthon und Sandstein | 8,10 | 119,05 | — | » |
| 20 | Kohle (Schuckmann-Fl. Ndbk.) | 5,50 | 124,55 | — | » |
| | **No. 23. Fundbohrloch Marie-Anna bei Borsigwerk.** | | | | |
| 1 | Dammerde | 0,26 | 0,26 | — | Diluvium |
| 2 | Gelber Lehm | 2,19 | 2,45 | — | » |
| 3 | Gelber Sand | 2,61 | 5,06 | — | » |
| 4 | Kies | 2,51 | 7,57 | — | |
| 5 | Fester Sand | 4,50 | 12,07 | — | » |
| 6 | Graue Letten | 24,85 | 36,92 | — | » |
| 7 | Fester Kalkstein | 14,83 | 51,75 | — | Trias |
| 8 | Rothe Letten | 1,99 | 53,74 | — | Sattel-Gruppe |
| 9 | Fester Sandstein | 21,65 | 75,39 | — | » |
| 10 | Fester Schieferthon | 0,81 | 76,20 | — | » |
| 11 | Steinkohle, taub | 1,67 | 77,87 | — | » |
| 12 | Kohle, mild | 1,62 | 79,49 | — | » |
| 13 | Kohle, fest | 4,16 | 83,65 | — | » |
| | **No. 24. Holz-Schacht, Gute Hedwig-Grube.** | | | | |
| 1 | Dammerde | 0,31 | 0,31 | — | Diluvium |
| 2 | Sand | 3,77 | 4,08 | — | » |
| 3 | Gelbe Letten | 0,55 | 4,63 | — | » |
| 4 | Graue Kurzawka | 0,78 | 5,41 | — | » |
| 5 | Gelber Sand | 1,33 | 6,74 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 6 | Gelbe Letten . . . . . . | 1,88 | 8,62 | — | Diluvium |
| 7 | Kies . . . . . . . . . . | 4,92 | 13,54 | — | » |
| 8 | Feste graue Kurzawka . . . | 11,59 | 25,13 | — | » |
| 9 | Gelbe Letten . . . . . . | 1,26 | 26,39 | — | » |
| 10 | Kalkstein . . . . . . . . | 10,15 | 36,54 | — | Trias |
| 11 | Gelbe Letten . . . . . . | 4,11 | 40,65 | — | » |
| 12 | Rothe Letten . . . . . . | 1,41 | 42,06 | — | » |
| 13 | Milder Sandstein . . . . . | 0,89 | 42,95 | — | Sattel Gruppe |
| 14 | Rothe Letten . . . . . . | 2,25 | 45,20 | — | » |
| 15 | Milder Sandstein . . . . . | 4,08 | 49,28 | — | » |
| 16 | Rothe Letten . . . . . . | 2,72 | 52,00 | — | » |
| 17 | Sandstein . . . . . . . . | 19,57 | 71,57 | — | » |
| 18 | Schieferthon . . . . . . . | 9,55 | 81,12 | — | » |
| 19 | Kohle (Schuckmann-Fl. Obbk.) | 4,60 | 85,72 | — | » |
| 20 | Schieferthon . . . . . . | 0,47 | 86,19 | — | » |
| 21 | Sandstein . . . . . . . . | 7,72 | 93,91 | — | » |
| 22 | Kohle (Schuckmann-Fl. Ndbk.) | 5,34 | 99,25 | — | » |
| 23 | Schieferthon . . . . . . . | 1,75 | 101,00 | — | » |
| 24 | Fester Sandstein . . . . . | 22,80 | 123,80 | — | » |
| 25 | Schieferthon . . . . . . | 5,15 | 128,95 | — | » |
| 26 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,02 | 129,97 | — | » |
| 27 | Schieferthon . . . . . . | 5,10 | 135,07 | — | » |
| 28 | Sandstein . . . . . . . . | 1,90 | 136,97 | — | » |
| 29 | Schieferthon . . . . . . | 1,50 | 138,47 | — | » |
| 30 | Brandschiefer mit Kohlenschmitzen . . . . . . . | 1,58 | 139,05 | — | » |
| 31 | Sandstein . . . . . . . . | 1,50 | 140,55 | — | » |
| 32 | Schieferthon . . . . . . | 0,70 | 141,25 | — | » |
| 33 | Sandiger Schiefer . . . . . | 5,50 | 146,75 | — | » |
| 34 | Schieferthon . . . . . . | 8,50 | 155,20 | — | » |
| 35 | Kohle mit Brandschiefer . . | 0,60 | 155,80 | — | » |
| 36 | Schieferthon . . . . . . | 1,56 | 157,36 | — | » |
| 37 | Sandstein . . . . . . . . | 0,55 | 157,91 | — | » |
| 38 | Schieferthon . . . . . . | 0,31 | 158,22 | — | » |
| 39 | Kohle mit Brandschiefer . . | 0,78 | 159,00 | — | » |
| 40 | Schieferthon . . . . . . | 1,70 | 160,70 | — | » |
| 41 | Sandstein . . . . . . . . | 0,30 | 161,00 | — | » |
| 42 | Schieferthon . . . . . . | 0,50 | 161,50 | — | » |
| 43 | Sandstein . . . . . . . . | 1,00 | 162,50 | — | » |
| 44 | Schieferthon . . . . . . | 5,70 | 168,20 | — | » |
| 45 | Brandschiefer . . . . . . | 2,80 | 171,00 | — | » |
| 46 | Schieferthon . . . . . . | 9,10 | 180,10 | — | » |
| 47 | Brandschiefer . . . . . . | 1,00 | 181,10 | — | » |
| 48 | Kohle (Heinitz-Fl.) . . . . | 4,35 | 185,45 | — | » |
| 49 | Schieferthon . . . . . . | 1,75 | 187,20 | — | » |
| 50 | Sandstein . . . . . . . . | 4,67 | 191,87 | — | » |
| 51 | Schieferthon . . . . . . | 1,20 | 193,07 | — | » |
| 52 | Sandiger Schiefer . . . . . | 3,55 | 196,62 | — | » |
| 53 | Schieferthon . . . . . . | 2,60 | 199,22 | — | » |
| 54 | Kohle (Reden-Fl.) . . . . | 5,62 | 204,84 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 55 | Schieferthon . . . . . . . | 7,64 | 212,48 | — | Sattel-Gruppe |
| 56 | Sandstein . . . . . . . . | 3,50 | 215,98 | — | » |
| 57 | Schieferthon . . . . . . . | 1,02 | 217,00 | — | » |
| 58 | Kohle (Pochhammer-Fl.) . . | 4,70 | 221,70 | — | » |

## No. 25. Louise-Schacht, Hedwigsgrube b. Biskupitz.

Lage zu Normal-Null + 283,53 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dammerde . . . . . . . . | 0,31 | 0,31 | — | Diluvium |
| 2 | Gelber, sandiger Lehm . . . | 1,26 | 1,57 | — | » |
| 3 | Gelber Sand . . . . . . . | 0,94 | 2,51 | — | » |
| 4 | Gelbe Letten . . . . . . . | 0,78 | 3,29 | — | » |
| 5 | Feiner, weisser Sand . . . | 0,94 | 4,23 | — | » |
| 6 | Gelbe Letten . . . . . . . | 3,14 | 7,37 | — | » |
| 7 | Sand . . . . . . . . . . | 0,78 | 8,15 | — | » |
| 8 | Lehm . . . . . . . . . . | 6,12 | 14,27 | — | » |
| 9 | Gelber Sand . . . . . . . | 10,83 | 25,10 | — | » |
| 10 | Gelbe Letten . . . . . . . | 0,78 | 25,88 | — | |
| 11 | Gelber, nasser Sand . . . . | 5,49 | 31,37 | — | » |
| 12 | Feste Kurzawka . . . . . | 10,04 | 41,41 | — | » |
| 13 | Feuerfester Thon . . . . . | 9,10 | 50,51 | — | Trias |
| 14 | Kalkstein . . . . . . . . | 4,24 | 54,75 | — | » |
| 15 | Gelber Lehm . . . . . . . | 3,14 | 57,89 | — | » |
| 16 | Rothe Letten . . . . . . . | 2,82 | 60,71 | — | » |
| 17 | Sand . . . . . . . . . . | 2,04 | 62,75 | — | » |
| 18 | Graue Letten . . . . . . | 0,31 | 63,06 | — | » |
| 19 | Rothe Letten . . . . . . . | 16,00 | 79,06 | — | » |
| 20 | Gelbe Letten . . . . . . . | 2,82 | 81,88 | — | Mulden-Gruppe |
| 21 | Schieferthon . . . . . . . | 2,14 | 84,02 | — | » |
| 22 | Kohle (Einsiedel-Fl.) . . . | 0,84 | 84,86 | — | Sattel-Gruppe |
| 23 | Schieferthon . . . . . . . | 1,73 | 86,59 | — | » |
| 24 | Sandstein . . . . . . . . | 9,89 | 96,48 | — | » |
| 25 | Schieferthon . . . . . . . | 4,08 | 100,56 | — | » |
| 26 | Sandstein . . . . . . . . | 1,33 | 101,89 | — | » |
| 27 | Schieferthon . . . . . . . | 0,58 | 102,47 | — | » |
| 28 | Sandstein . . . . . . . . | 1,96 | 104,43 | — | » |
| 29 | Sandstein mit Kohlenschmitzen | 1,57 | 106,00 | — | » |
| 30 | Sand . . . . . . . . . . | 0,55 | 106,55 | — | » |
| 31 | Sandstein . . . . . . . . | 3,37 | 109,92 | — | » |
| 32 | Schieferthon . . . . . . . | 1,39 | 111,31 | — | » |
| 33 | Sandstein . . . . . . . . | 1,75 | 113,06 | — | » |
| 34 | Schieferthon . . . . . . . | 1,05 | 114,11 | — | » |
| 35 | Sandstein . . . . . . . . | 5,52 | 119,63 | — | » |
| 36 | Schieferthon . . . . . . . | 1,67 | 121,30 | — | » |
| 37 | Kohle (Schuckmann-Fl. Obbk.) | 4,86 | 126,16 | — | » |
| 38 | Schieferthon . . . . . . . | 7,50 | 133,66 | — | » |
| 39 | Sandstein . . . . . . . . | 3,25 | 136,91 | — | » |
| 40 | Schieferthon . . . . . . . | 0,30 | 137,21 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 41 | Kohle (Schuckmann-Fl. Ndbk.) | 4,60 | 141,81 | — | Sattel-Gruppe |
| 42 | Schieferthon . . . . . . . | 2,56 | 144,37 | — | » |
| 43 | Sandstein . . . . . . . . | 18,06 | 162,43 | — | » |
| 44 | Schieferthon . . . . . . . | 3,90 | 166,30 | — | » |
| 45 | Sandstein . . . . . . . . | 1,02 | 167,32 | — | » |
| 46 | Schieferthon . . . . . . . | 3,14 | 170,46 | — | » |
| 47 | Sandstein . . . . . . . . | 0,78 | 171,24 | — | » |
| 48 | Schieferthon . . . . . . . | 10,93 | 182,17 | — | » |
| 49 | Sandstein . . . . . . . . | 3,97 | 186,14 | — | » |
| 50 | Schieferthon . . . . . . . | 1,62 | 187,76 | — | » |
| 51 | Kluft mit Sand . . . . . | 0,47 | 188,23 | — | |
| 52 | Sandstein . . . . . . . . | 16,27 | 204,50 | — | » |
| 53 | Brandschiefer . . . . . . | 0,52 | 205,02 | — | » |
| 54 | Sandstein . . . . . . . . | 6,23 | 211,25 | — | » |
| 55 | Schieferthon . . . . . . . | 3,87 | 215,12 | — | » |
| 56 | Sandstein . . . . . . . . | 4,78 | 219,90 | — | » |
| 57 | Brandschiefer . . . . . . | 0,42 | 220,32 | — | » |
| 58 | Schieferthon . . . . . . . | 3,95 | 224,27 | — | » |
| 59 | Kohle (Heinitz-Fl.) . . . . | 4,79 | 229,06 | — | » |
| 60 | Schieferthon . . . . . . . | 1,18 | 230,24 | — | » |
| 61 | Sandstein . . . . . . . . | 9,42 | 239,66 | — | » |
| 62 | Schieferthon . . . . . . . | 0,94 | 240,60 | — | » |
| 63 | Kohle (Reden-Fl.) . . . . . | 5,96 | 246,56 | — | » |
| 64 | Schieferthon . . . . . . . | 8,71 | 255,27 | — | » |
| 65 | Kohle (Pochhammer-Fl.) . . . | 4,55 | 259,82 | — | » |
| 66 | Sandstein . . . . . . . . | 9,07 | 268,89 | — | » |

## No. 26. Hedwigwunsch, Bohrloch südlich vom Louise-Schacht.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dammerde . . . . . . . . | 0,26 | 0,26 | — | Diluvium |
| 2 | Gelbe Letten . . . . . . . | 1,88 | 2,14 | — | » |
| 3 | Graue Letten . . . . . . . | 4,76 | 6,90 | — | » |
| 4 | Gelber Sand . . . . . . . | 4,71 | 11,61 | — | » |
| 5 | Gelber Lehm . . . . . . . | 2,04 | 13,65 | — | » |
| 6 | Graue Kurzawka . . . . . | 1,10 | 14,75 | — | » |
| 7 | Gelber Sand . . . . . . . | 14,59 | 29,34 | — | » |
| 8 | Weisser Sand . . . . . . . | 4,08 | 33,42 | — | » |
| 9 | Gelber Sand . . . . . . . | 2,38 | 35,80 | — | » |
| 10 | Graue Kurzawka . . . . . | 0,31 | 36,11 | — | » |
| 11 | Sand . . . . . . . . . . | 1,41 | 37,52 | — | » |
| 12 | Kurzawka . . . . . . . . | 3,69 | 41,21 | — | » |
| 13 | Kies . . . . . . . . . . | 1,41 | 42,62 | — | » |
| 14 | Feste, graue Kurzawka . . . | 6,22 | 48,84 | — | » |
| 15 | Blaue Letten . . . . . . . | 5,88 | 54,72 | — | » |
| 16 | Gelbe Letten . . . . . . . | 0,47 | 55,19 | — | Trias |
| 17 | Kalkstein . . . . . . . . | 0,76 | 55,95 | — | » |
| 18 | Rothe Letten . . . . . . . | 1,67 | 57,62 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 19 | Gelbe Letten . . . . . . | 1,83 | 59,45 | — | Trias |
| 20 | Rothe Letten . . . . . . | 0,76 | 60,21 | — | » |
| 21 | Gelbe Letten . . . . . . | 4,13 | 64,34 | — | » |
| 22 | Milder Sandstein . . . . . | 2,12 | 66,46 | — | Sattel-Gruppe |
| 23 | Gebackener, gelber Sand . . | 0,68 | 67,14 | — | » |
| 24 | Fester Sandstein . . . . . | 23,05 | 90,19 | — | » |
| 25 | Schieferthon . . . . . . | 1,73 | 91,92 | — | » |
| 26 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,47 | 92,39 | — | » |
| 27 | Schiefer mit Kohlenschmitzen | 0,84 | 93,23 | — | » |
| 28 | Kohle (Schuckmann-Fl. Obbk.) | 2,82 | 96,05 | — | » |
| 29 | Schieferthon . . . . . . | 3,56 | 99,61 | — | » |
| 30 | Sandstein . . . . . . . . | 0,78 | 100,39 | — | » |
| 31 | Schieferthon . . . . . . | 3,98 | 104,37 | — | » |
| 32 | Sandstein . . . . . . . . | 2,98 | 107,35 | — | » |
| 33 | Kohle (Schuckmann-Fl. Ndbk.) | 4,39 | 111,74 | — | » |
| 34 | Schieferthon . . . . . . | 2,35 | 114,09 | — | » |

No. 27. Bohrloch im Einzelfelde Valentin, nördlich von Bikupitz.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Lehm, Gerölle und Triebsand | 56,00 | 56,00 | — | |
| 2 | Kalkstein mit schwachen Schieferletten . . . . . . . . | 137,25 | 193,25 | — | |
| 3 | Harter Sandstein . . . . . | 6,10 | 199,35 | — | |
| 4 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,70 | 200,05 | — | |
| 5 | Kohle mit Schiefer . . . . | 1,20 | 201,25 | 32° 20′ | |
| 6 | Harter Sandstein . . . . . | 0,65 | 201,90 | — | |
| 7 | Sandstein . . . . . . . . | 3,45 | 205,35 | 32° 35′ | |
| 8 | Schiefer . . . . . . . . . | 17,45 | 222,80 | — | |
| 9 | Sandstein . . . . . . . . | 0,90 | 223,70 | — | |
| 10 | Kohle . . . . . . . . . . | 3,00 | 226,70 | 32° 30′ | |
| 11 | Schiefer . . . . . . . . . | 11,45 | 238,15 | — | |
| 12 | Schiefer mit Sandstein . . . | 3,55 | 241,70 | — | |
| 13 | Schiefer mit Kohlenschmitzen | 2,30 | 244,00 | — | |
| 14 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,30 | 247,30 | — | |
| 15 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,50 | 248,80 | — | |
| 16 | Schiefer mit Thoneisenstein . | 9,40 | 258,20 | 30° | |
| 17 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,50 | 258,70 | — | |
| 18 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,00 | 259,70 | — | |
| 19 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,50 | 261,20 | — | |
| 20 | Blauer Schiefer . . . . . | 2,60 | 263,80 | — | |
| 21 | Schiefer mit hartem Sandstein | 1,35 | 265,15 | — | |
| 22 | Sandiger Schiefer . . . . . | 2,60 | 267,75 | — | |
| 23 | Sandstein . . . . . . . . | 5,05 | 272,80 | 30° | |
| 24 | Sandiger Schiefer . . . . . | 5,05 | 277,85 | — | |
| 25 | Sandstein . . . . . . . . | 12,50 | 290,35 | — | |
| 26 | Sandstein mit Kohle . . . . | 2,00 | 292,35 | — | |
| 27 | Schiefer und Sandstein . . . | 6,80 | 299,15 | — | |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 28 | Kohle . . . . . . . . . | 0,30 | 299,45 | — | |
| 29 | Schiefer . . . . . . . . | 1,05 | 300,50 | — | |
| 30 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,60 | 301,10 | — | |
| 31 | Schiefer mit Thoneisenstein . | 8,15 | 209,25 | 30° | |
| 32 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,30 | 309,55 | — | |
| 33 | Schiefer mit Kohlenschmitzen | 17,00 | 326,55 | 29° 30′ | |
| 34 | Sandstein mit Kohlenschmitzen | 0,50 | 327,05 | | |
| 35 | Schiefer mit Thoneisenstein | 6,00 | 333,05 | — | |
| 36 | Schiefer mit Sandstein . . | 4,50 | 337,55 | — | |
| 37 | Kohle mit Schiefer . . . . | 2,00 | 339,55 | — | |
| 38 | Sandstein . . . . . . . . | 1,80 | 341,35 | 30° | |
| 39 | Schiefer . . . . . . . . | 1,70 | 343,05 | — | |
| 40 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,80 | 343,85 | — | |
| 41 | Schiefer mit etwas Sandstein . | 8,85 | 352,70 | — | |
| 42 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,40 | 354,10 | — | |
| 43 | Schiefer mit Thoneisenstein . | 0,70 | 354,80 | — | |
| 44 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,40 | 355,20 | — | |
| 45 | Weicher Schiefer mit Kohlenspuren . . . . . . . . . | 2,00 | 357,20 | — | |
| 46 | Harter, sandiger Schiefer . . | 8,40 | 365,60 | 32° | |
| 47 | Sandstein . . . . . . . . | 14,45 | 380,05 | — | |
| 48 | Schiefer . . . . . . . . | 0,50 | 380,55 | — | |
| 49 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,50 | 381,05 | — | |
| 50 | Schiefer mit Thoneisenstein . | 47,15 | 428,20 | 33° | |
| 51 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,50 | 428,70 | — | |
| 52 | Schiefer . . . . . . . . | 0,50 | 429,20 | — | |
| 53 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,50 | 429,70 | — | |
| 54 | Schiefer . . . . . . . . | 1,00 | 430,70 | 38° | |
| 55 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,40 | 431,10 | — | |
| 56 | Schiefer mit Thoneisenstein . | 20,75 | 451,85 | 37° 30′ | |
| 57 | Kohle . . . . . . . . . . | 4,50 | 456,35 | — | |
| 58 | Schiefer mit Thoneisenstein . | 5,70 | 462,25 | 38° | |
| 59 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,50 | 462,75 | — | |
| 60 | Schiefer mit Thoneisenstein . | 4,90 | 467,65 | 32° | |
| 61 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,50 | 469,15 | — | |
| 62 | Schiefer mit Thoneisenstein . | 6,40 | 475,55 | — | |

## No. 28. Drittes Bohrloch Ludwigsglück.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dammerde, Letten und Kurzawka . . . . . . . . . | 12,60 | 12,60 | — | Diluvium |
| 2 | Muschelkalk . . . . . . . | 67,95 | 80,55 | — | Trias |
| 3 | Schiefer und Sandstein . . . | 21,97 | 102,52 | — | Sattel-Gruppe |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|

## No. 29. Julie-Schacht der cons. Concordia- und Michaelgrube.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufsattelung . . . . . . | 10,00 | 10,00 | — | |
| 2 | Aufgeschwemmtes u. Kurzawka | 25,00 | 35,00 | — | Diluvium |
| 3 | Conglomerat . . . . . . | 13,30 | 48,30 | — | Sattel-Gruppe |
| 4 | Conglomerat . . . . . . | 1,70 | 50,00 | — | » |
| 5 | Sandstein . . . . . . . | 8,00 | 58,00 | — | |
| 6 | Schiefer . . . . . . . . . | 7,00 | 65,00 | — | » |
| 7 | Kohle } Pochhammer-Fl. 7,00 m Kohle incl. 0,75 m | 0,25 | 65,25 | — | » |
| 8 | Schiefer | 0,75 | 66,00 | — | » |
| 9 | Kohle | 5,10 | 71,10 | — | » |
| 10 | Kohle | 0,90 | 72,00 | — | » |
| 11 | Schiefer . . . . . . . . . | 19,50 | 91,50 | — | Rand-Gruppe |
| 12 | Schiefer, dunkel, mit Thoneisenstein . . . . . . . | 3,05 | 94,55 | — | » |
| 13 | Brandschiefer . . . . . . | 0,85 | 95,40 | — | » |
| 14 | Schiefer, braun, mit *Anthracomya*, *Modiola* u. *Lingula* . | 0,10 | 95,50 | — | » |
| 15 | Schiefer, grau . . . . . . | 0,54 | 96,04 | — | » |
| 16 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,06 | 96,10 | — | » |
| 17 | Sandstein . . . . . . . . | 27,50 | 123,60 | — | » |
| 18 | Sandstein . . . . . . . . | 3,50 | 127,10 | — | » |
| 19 | Schiefer . . . . . . . . . | 6,50 | 133,60 | — | » |
| 20 | Sandstein . . . . . . . . | 6,00 | 139,60 | — | » |
| 21 | Schiefer . . . . . . . . . | 11,40 | 151,00 | — | » |
| 22 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,80 | 152,80 | — | » |
| 23 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,40 | 153,20 | — | » |
| 24 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,00 | 155,20 | — | » |
| 25 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,10 | 155,30 | — | » |
| 26 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,00 | 156,30 | — | » |
| 27 | Sandstein . . . . . . . . | 3,50 | 159,80 | — | » |
| 28 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,30 | 163,10 | — | » |
| 29 | Sandstein . . . . . . . . | 3,60 | 166,70 | — | » |
| 30 | Schiefer . . . . . . . . . | 7,00 | 173,70 | — | » |
| | Sohlenbohrloch in der Maschinenstube in der vierten Tiefbausohle, und zwar 24 m nördlich von der Julie-Schacht-Mitte. Da das Fallen der Schichten 10° 30' beträgt, so liegt das geologische Niveau der Bohrlochs Hängebank im Julie-Schacht 4,15 m über der Querschlagssohle, also bei . . . . . . . . . . . . . | | 146,55 | — | » |
| 31 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,46 | 149,01 | — | » |
| 32 | Sandstein . . . . . . . . | 5,01 | 154,02 | — | » |
| 33 | Brandschiefer . . . . . . | 0,11 | 154,13 | — | » |
| 34 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,39 | 154,52 | — | » |
| 35 | Brandschiefer . . . . . . | 0,29 | 154,81 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 36 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,13 | 154,94 | — | Rand Gruppe |
| 37 | Schiefer . . . . . . . . . | 5,31 | 160,25 | — | » |
| 38 | Brandschiefer . . . . . . | 4,08 | 164,33 | — | » |
| 39 | Schiefer mit Eisensteinen . . | 1,88 | 166,21 | — | » |
| 40 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,81 | 171,02 | — | » |
| 41 | Sandstein mit Schwefelkies . | 2,93 | 173,95 | — | |
| 42 | Sandstein . . . . . . . . | 3,16 | 177,11 | — | » |
| 43 | Conglomerat . . . . . . . | 10,19 | 187,30 | — | » |
| 44 | Sandstein . . . . . . . . | 19,81 | 207,11 | — | » |
| 45 | Schiefer mit Kohlenschmitzen | 0,47 | 207,58 | — | » |
| 46 | Sandstein . . . . . . . . | 4,16 | 211,74 | — | » |
| 47 | Brandschiefer mit Kohle . . | 0,13 | 211,87 | — | » |
| 48 | Sandstein mit Schwefelkies . | 0,11 | 211,98 | — | » |
| 49 | Schiefer . . . . . . . . . | 10,41 | 222,39 | — | » |
| 50 | Sandstein . . . . . . . . | 3,84 | 226,23 | — | » |
| 51 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,54 | 227,77 | — | |
| 52 | Sandstein . . . . . . . . | 1,25 | 229,02 | — | » |
| 53 | Schiefer, sandig . . . . . | 1,33 | 230,35 | — | » |
| 54 | Schiefer, fest . . . . . . | 6,64 | 236,99 | — | » |
| 55 | Sandstein . . . . . . . . | 10,47 | 247,46 | — | |
| 56 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,81 | 249,27 | — | » |
| 57 | Sandstein . . . . . . . . | 5,41 | 254,68 | — | » |
| 58 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,10 | 258,78 | — | » |
| 59 | Sandstein . . . . . . . . | 0,71 | 259,49 | — | » |
| 60 | Sandstein, schiefrig . . . . | 4,00 | 263,49 | — | |
| 61 | Schiefer mit Sandstein . . . | 4,10 | 267,59 | — | » |
| 62 | Schiefer . . . . . . . . . | 5,48 | 273,07 | — | » |
| 63 | Schiefer, sandig . . . . . | 5,57 | 278,64 | — | |
| 64 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,81 | 283,45 | — | » |
| 65 | Schiefer, sandig . . . . . | 5,47 | 288,92 | — | » |
| 66 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,83 | 293,75 | — | » |
| 67 | Sandstein . . . . . . . . | 25,28 | 319,03 | — | |
| 68 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,70 | 320,73 | — | » |
| 69 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,31 | 322,04 | — | » |
| 70 | Brandschiefer . . . . . . | 0,47 | 322,51 | — | » |
| 71 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,13 | 323,64 | — | » |
| 72 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,34 | 323,98 | — | » |
| 73 | Sandstein . . . . . . . . | 4,28 | 328,26 | — | » |
| 74 | Schiefer, sandig . . . . . | 7,65 | 335,91 | — | » |
| 75 | Brandschiefer . . . . . . | 0,52 | 337,43 | — | » |
| 76 | Schiefer, fest . . . . . . | 5,12 | 342,55 | — | » |

No. 30. Keine Notizen vorhanden.

## No. 31. Fundschacht Königin Victoria bei Zabrze.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufsattelung . . . . . . | 0,52 | 0,52 | — | |
| 2 | Graue Kurzawka . . . . . | 2,35 | 2,87 | — | Diluvium |
| 3 | Graue Letten . . . . . . | 2,09 | 4,96 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Gelbe Letten . . . . . . | 0,66 | 5,62 | — | Diluvium |
| 5 | Conglomerat . . . . . . | 0,78 | 6,40 | — | Carbon |
| 6 | Grauer, milder Sandstein . . | 0,79 | 7,19 | — | » |
| 7 | Steinkohle . . . . . . . . | 6,28 | 13,47 | — | » |

No. 32. Bohrloch V. Concordia-Grube.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufgeschwemmtes . . . . | 29,68 | 29,68 | — | Diluvium |
| 2 | Kurzawka . . . . . . . | 7,32 | 37,00 | — | » |
| 3 | Letten, grau . . . . . . | 4,85 | 41,85 | — | » |
| 4 | Sand, fest . . . . . . | 11,92 | 53,77 | — | |
| 5 | Letten, grau . . . . . . | 13,97 | 67,74 | — | » |
| 6 | Kohle, taub . . . . . . . | 0,31 | 68,05 | — | Sattel-Gruppe |
| 7 | Schiefer . . . . . . . . | 4,71 | 72,76 | — | » |
| 8 | Sandstein . . . . . . . | 10,49 | 83,25 | — | » |
| 9 | Schiefer . . . . . . . . | 1,70 | 84,95 | — | » |
| 10 | Brandschiefer . . . . . . | 0,15 | 85,10 | — | » |
| 11 | Kohle . . . . . . . . . | 0,66 | 85,76 | — | » |
| 12 | Brandschiefer . . . . . . | 0,26 | 86,02 | — | » |
| 13 | Schiefer . . . . . . . . | 4,89 | 90,91 | — | » |
| 14 | Letten . . . . . . . . | 0,47 | 91,38 | — | » |
| 15 | Schiefer . . . . . . . . | 0,94 | 92,32 | — | » |
| 16 | Letten . . . . . . . . | 1,57 | 93,89 | — | » |
| 17 | Schiefer . . . . . . . . | 1,31 | 95,20 | — | » |
| 18 | Sandstein . . . . . . . | 14,65 | 109,85 | — | » |
| 19 | Conglomerat . . . . . . | 9,94 | 119,79 | — | » |
| 20 | Sandstein . . . . . . . | 2,35 | 122,14 | — | » |
| 21 | Schiefer . . . . . . . . | 1,10 | 123,24 | — | » |
| 22 | Kohle (Pochhammer-Fl.) angebohrt . . . . . . . | 0,13 | 123,37 | — | » |

No. 33. Bohrloch VIII.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufgeschwemmtes . . . . | 2,93 | 2,93 | — | Diluvium |
| 2 | Kurzawka . . . . . . . | 3,14 | 6,07 | — | » |
| 3 | Letten, gelb . . . . . . | 7,19 | 13,26 | — | » |
| 4 | Kurzawka . . . . . . . | 0,79 | 14,05 | — | » |
| 5 | Sand und Kies . . . . . | 14,41 | 28,46 | — | » |
| 6 | Kurzawka . . . . . . . | 3,87 | 32,33 | — | » |
| 7 | Sand und Kies . . . . . | 9,52 | 41,85 | — | » |
| 8 | Kurzawka . . . . . . . | 3,32 | 45,17 | — | » |
| 9 | Letten, grau . . . . . . | 8,32 | 53,49 | — | Sattel-Gruppe |
| 10 | Sandstein . . . . . . . | 30,83 | 84,32 | — | » |

No. 34. Bohrloch X, Concordia-Grube.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufgeschwemmtes . . . . | 15,01 | 15,01 | — | Diluvium |
| 2 | Kurzawka . . . . . . . . | 1,26 | 16,27 | — | » |
| 3 | Letten, grau . . . . . . | 1,57 | 17,84 | — | » |
| 4 | Kurzawka . . . . . . . . | 3,66 | 21,50 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 | Letten . . . . . . . . . | 2,61 | 24,11 | — | Diluvium |
| 6 | Sand . . . . . . . . . . | 3,98 | 28,09 | — | » |
| 7 | Letten, grau . . . . . . | 11,51 | 39,60 | — | » |
| 8 | Kurzawka . . . . . . . | 23,01 | 62,61 | — | » |
| 9 | Letten, grau . . . . . . | 0,16 | 62,77 | — | » |
| 10 | Sandstein . . . . . . . | 6,07 | 68,84 | — | Sattel-Gruppe |
| 11 | Schiefer . . . . . . . . | 1,44 | 70,28 | — | |
| 12 | Kohle, mild (Reden Fl. Oberb.) | 1,57 | 71,85 | — | |
| 13 | Schiefer . . . . . . . . | 9,51 | 81,36 | — | |
| 14 | Kohle (Reden-Fl. Niederb.) . | 1,57 | 82,93 | — | » |
| 15 | Schiefer . . . . . . . . | 1,05 | 83,98 | — | » |
| 16 | Sandstein . . . . . . . | 21,11 | 105,09 | — | |
| 17 | Schiefer . . . . . . . . | 3,14 | 108,23 | — | » |
| 18 | Kohle (Pochhammer-Fl.) . . | 5,75 | 113,98 | — | » |
| 19 | Schiefer . . . . . . . . | 0,52 | 114,50 | — | Rand-Gruppe |

No. 35. Concordia-Grube, Schmidt-Schacht.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dammerde . . . . . . . | 0,16 | 0,16 | — | Diluvium |
| 2 | Sand . . . . . . . . . . | 9,15 | 9,31 | — | » |
| 3 | Sand mit Lehm . . . . . | 2,09 | 11,40 | — | |
| 4 | Graue Kurzawka . . . . . | 11,35 | 22,75 | — | » |
| 5 | Fester, grauer Thon . . . . | 4,18 | 26,93 | — | » |
| 6 | Feste Kurzawka . . . . . | 1,05 | 27,98 | — | » |
| 7 | Sand . . . . . . . . . . | 2,62 | 30,60 | — | » |
| 8 | Fliessender Sand . . . . . | 10,46 | 41,06 | — | » |
| 9 | Kies . . . . . . . . . . | 9,15 | 50,21 | — | » |
| 10 | Sandsteingerölle . . . . . | 0,52 | 50,73 | — | Sattel Gruppe |
| 11 | Brandschiefer . . . . . . | 1,83 | 52,56 | — | |
| 12 | Schieferthon . . . . . . . | 6,28 | 58,84 | — | |
| 13 | Sandstein . . . . . . . | 7,92 | 66,76 | — | » |
| 14 | Kohle (Heinitz-Fl.) . . . . | 6,54 | 73,30 | — | » |
| 15 | Schieferthon . . . . . . . | 9,78 | 83,08 | — | » |
| 16 | Sandstein . . . . . . . | 4,26 | 87,34 | — | » |
| 17 | Schieferthon . . . . . . . | 0,26 | 87,60 | — | » |
| 18 | Kohle } Redenflötz . . | 1,05 | 88,65 | — | » |
| 19 | Schieferthon } Redenflötz . . | 3,19 | 91,84 | — | » |
| 20 | Kohle } Redenflötz . . | 1,70 | 93,55 | — | » |
| 21 | Sandstein . . . . . . . | 15,51 | 109,05 | — | » |
| 22 | Schieferthon . . . . . . . | 2,67 | 111,72 | — | |
| 23 | Sandstein . . . . . . . | 2,30 | 114,02 | — | » |
| 24 | Schieferthon . . . . . . . | 1,91 | 115,93 | | |
| 25 | Kohle (Pochhammer-Fl.) . . | 5,49 | 121,42 | — | » |
| 26 | Schieferthon . . . . . . . | 4,63 | 126,05 | — | Rand-Gruppe |
| 27 | Sandstein . . . . . . . | 8,37 | 134,42 | — | » |
| 28 | Schieferthon . . . . . . . | 9,68 | 144,10 | — | » |
| 29 | Sandstein . . . . . . . | 19,53 | 163,63 | — | » |
| 30 | Schieferthon . . . . . . . | 3,66 | 167,29 | — | » |
| 31 | Sandstein . . . . . . . | 14,72 | 182,01 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|

## No. 36. Bohrloch VI, südlich Schmidt-Schacht, Wetterschacht darauf abgeteuft.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufgeschwemmtes . . . . | 2,20 | 2,20 | — | Diluvium |
| 2 | Kurzawka . . . . . . . | 5,65 | 7,85 | — | » |
| 3 | Sand und Kies . . . . . | 5,65 | 13,50 | — | » |
| 4 | Kurzawka, fest . . . . | 19,98 | 33,48 | — | » |
| 5 | Sand und Kies . . . . . | 1,41 | 34,89 | — | » |
| 6 | Kurzawka . . . . . . . | 2,56 | 37,45 | — | » |
| 7 | Schiefer . . . . . . . . | 0,92 | 38,37 | — | Sattel-Gruppe |
| 8 | Kohle } Reden Fl. (4,11 m) | 0,63 | 39,00 | — | » |
| 9 | Schiefer } Reden Fl. (4,11 m) | 0,15 | 39,15 | — | » |
| 10 | Kohle } Reden Fl. (4,11 m) | 3,33 | 42,48 | — | » |
| 11 | Sandstein . . . . . . . . | 20,92 | 63,40 | — | » |
| 12 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,42 | 63,82 | — | » |
| 13 | Kohle (Pochhammer-Fl.) . . | 6,28 | 70,10 | | » |
| 14 | Sandstein . . . . . . . . | 9,15 | 79,25 | — | Rand-Gruppe |
| 15 | Schiefer . . . . . . . . . | 15,27 | 94,52 | — | » |
| 16 | Sandstein . . . . . . . . | 3,40 | 97,92 | — | » |
| 17 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,18 | 102,10 | — | » |
| 18 | Sandstein . . . . . . . . | 3,54 | 105,64 | — | » |
| 19 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,94 | 106,58 | — | » |
| 20 | Sandstein . . . . . . . . | 10,44 | 117,02 | — | » |

## No. 37. Johann August-Fundbohrloch.

Lage zu Normal-Null + 250,00 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Kiessand . . . . . . . . | 2,09 | 2,09 | | Diluvium |
| 2 | Letten, gelb und roth . . . | 0,31 | 2,40 | — | » |
| 3 | Kurzawka . . . . . . . . | 8,73 | 11,13 | — | » |
| 4 | Sand . . . . . . . . . . | 12,71 | 23,84 | — | » |
| 5 | Letten, grau . . . . . . | 1,26 | 25,10 | — | » |
| 6 | Kurzawka . . . . . . . . | 25,37 | 50,47 | — | » |
| 7 | Conglomerat . . . . . . | 3,92 | 54,39 | — | Sattel-Gruppe |
| 8 | Schiefer . . . . . . . . | 0,26 | 54,65 | — | » |
| 9 | Steinkohle . . . . . . . | 0,13 | 54,78 | — | » |
| 10 | Schiefer . . . . . . . . | 7,38 | 62,16 | — | » |
| 11 | Kohle . . . . . . . . . | 0,21 | 62,37 | — | » |

## No. 38. Bohrloch am Beutheuer Wasser zum Zwecke der Anlage eines Sandversatz-Schachtes.

Lage zu Normal + 243,60 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Mutterboden . . . . . . . | 0,20 | 0,20 | — | Diluvium |
| 2 | Gelber Sand . . . . . . . | 2,80 | 3,00 | — | » |
| 3 | Sandiger Lehm . . . . . | 1,50 | 4,50 | — | » |
| 4 | Blauer, thoniger Sand . . . | 6,50 | 11,00 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 | Fetter Thon . . . . . . . | 2,10 | 13,10 | — | Diluvium |
| 6 | Thon mit Steinfindling . . . | 0,20 | 13,30 | — | |
| 7 | Kies mit grossen Feuersteinen | 1,70 | 15,00 | — | » |
| 8 | Sand . . . . . . . . . . | 0,35 | 15,35 | — | » |
| 9 | Feiner Kies . . . . . . . . | 0,85 | 16,20 | — | » |
| 10 | Thoniger Sand . . . . . . . | 1,60 | 17,80 | — | » |
| 11 | Weisser Sand . . . . . . . | 0,20 | 18,00 | — | » |
| 12 | Thoniger Sand . . . . . . . | 1,00 | 19,00 | — | » |
| 13 | Sand . . . . . . . . . . | 1,15 | 20,15 | — | » |
| 14 | Thoniger Sand . . . . . . . | 1,50 | 21,65 | — | » |
| 15 | Sandiger Thon . . . . . . . | 0,85 | 22,50 | | » |
| 16 | Grauer Sand . . . . . . . | 6,50 | 29,00 | — | » |
| 17 | Grober Sand mit Kies . . . | 0,25 | 29,25 | — | » |
| 18 | Grauer Sand . . . . . . . | 4,80 | 34,05 | — | » |
| 19 | Kies . . . . . . . . . . | 0,99 | 35,04 | — | |
| 20 | Blaue Letten . . . . . . . | 4,26 | 39,30 | — | » |
| 21 | Kies . . . . . . . . . . | 0,80 | 40,10 | — | » |
| 22 | Sandstein . . . . . . . . | 7,90 | 48,00 | — | Sattel-Gruppe |
| 23 | Sandiger Schiefer . . . . . | 0,80 | 48,80 | — | » |
| 24 | Sandstein . . . . . . . . | 0,35 | 49,15 | — | » |
| 25 | Sandiger Schiefer . . . . . | 2,30 | 51,45 | — | » |
| 26 | Sandstein . . . . . . . . | 0,67 | 52,12 | — | » |
| 27 | Kohle (Schuckmann-Fl.) . . | 2,50 | 54,62 | — | » |
| 28 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,99 | 55,61 | — | » |
| 29 | Kohle mit 0,18 m Mittel . . | 0,55 | 55,16 | — | » |
| 30 | Rauher, grauer Schiefer, zuletzt sandiger Schiefer . . | 3,84 | 60,00 | — | » |
| 31 | Sandstein mit Kohlenschnüren | 16,65 | 76,65 | — | » |
| 32 | Schieferthon . . . . . . . | 0,50 | 77,15 | — | » |
| 33 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,10 | 78,25 | — | » |
| 34 | Sandiger Thon . . . . . . . | 1,20 | 79,45 | — | » |
| 35 | Sandstein . . . . . . . . | 0,80 | 80,25 | — | » |
| 36 | Schieferthon . . . . . . . | 1,15 | 81,40 | — | » |
| 37 | Sandstein . . . . . . . . | 0,80 | 82,20 | — | » |
| 38 | Sandiger Schiefer . . . . . | 3,60 | 85,80 | — | » |
| 39 | Sandstein . . . . . . . . | 0,40 | 86,20 | — | » |
| 40 | Sandiger Schiefer . . . . . | 1,00 | 87,20 | — | » |
| 41 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,30 | 87,50 | — | » |
| 42 | Schwarzer, rauher Schiefer . | 7,00 | 94,50 | — | » |
| 43 | Schwarzer Schiefer . . . . | 4,65 | 99,15 | — | » |
| 44 | Brandschiefer mit Kohlenschmitzen . . . . . . . | 0,15 | 99,30 | — | » |
| 45 | Schwarzer Schiefer . . . . | 3,70 | 103,00 | — | » |
| 46 | Sandiger Schiefer . . . . . | 3,50 | 106,50 | — | » |
| 47 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,10 | 106,60 | — | » |
| 48 | Schwarzer Schiefer . . . . | 0,35 | 106,95 | — | » |
| 49 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,33 | 107,28 | — | » |
| 50 | Schwarzer Schiefer . . . . | 0,92 | 108,20 | — | » |
| 51 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,60 | 108,80 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 52 | Schwarzer Schiefer . . . . | 0,40 | 109,20 | — | Sattel-Gruppe |
| 53 | Sandstein . . . . . . . | 0,30 | 109,50 | — | » |
| 54 | Brandschiefer mit Kohlenschnüren . . . . . . . | 0,40 | 109,90 | — | » |
| 55 | Schieferthon . . . . . | 0,20 | 100,10 | — | » |
| 56 | Sandstein . . . . . . . | 3,10 | 113,20 | — | » |
| 57 | Schwarzer Schiefer . . . . | 2.30 | 115.50 | — | » |
| 58 | Rauher, sandiger Schiefer . . | 6,00 | 121.50 | — | » |
| 59 | Schwarzer Schiefer . . . . | 2,00 | 123.50 | — | » |
| 60 | Kohle . . . . . . . . . | 0,50 | 124 00 | — | » |
| 61 | Sandiger Schiefer . . . . . | 0,80 | 124,80 | — | » |
| 62 | Sandstein . . . . . . . | 4,30 | 129,10 | — | » |
| 63 | Sandiger Schiefer . . . . . | 2,80 | 131,90 | — | » |
| 64 | Sandstein . . . . . . . | 0,20 | 132.10 | — | » |
| 65 | Schwarzer Schiefer . . . . | 0,75 | 132,85 | — | » |
| 66 | Brandschiefer . . . . . . | 0,15 | 133,00 | — | » |
| 67 | Kohle (Heinitz-Fl.) . . . . | 4,95 | 137,95 | — | » |
| 68 | Brandschiefer . . . . . . | 0.10 | 138,05 | — | » |
| 69 | Sandiger Schiefer . . . . . | 1,45 | 139.50 | — | » |
| 70 | Sandstein . . . . . . . | 6,10 | 145.60 | — | » |
| 71 | Sandiger Schiefer . . . . . | 4,70 | 150.30 | — | » |
| 72 | Sandstein . . . . . . . | 0,50 | 150,80 | — | » |
| 73 | Sandiger Schiefer . . . . . | 2.10 | 152,90 | — | » |
| 74 | Brandschiefer . . . . . . | 0,17 | 153,07 | — | » |
| 75 | Kohle mit 0,20 m Mittel (Reden-Fl.) . . . . . . | 5,68 | 158,75 | — | » |
| 76 | Schwarzer Schiefer . . . . | 3,25 | 162,00 | — | » |
| 77 | Sandiger Schiefer . . . . . | 2.34 | 164,34 | — | » |
| 78 | Kohle (Pochhammer-Fl.) . . | 5,24 | 169,58 | — | » |
| 79 | Sandiger Schiefer . . . . | 1,72 | 171,30 | — | Rand-Gruppe |

## No. 39. Wetterschacht »Biskupitz«.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Muttererde . . . . . . . . | 0,30 | 0,30 | — | Diluvium |
| 2 | Sand . . . . . . . . . . | 4,50 | 4,80 | — | » |
| 3 | Trockene Kurzawka . . . . | 10,20 | 15,00 | — | » |
| 4 | Sand . . . . . . . . . . | 6,00 | 21,00 | — | » |
| 5 | Kurzawka . . . . . . . . | 11,30 | 32,30 | | » |
| 6 | Sandstein . . . . . . . . | 5,70 | 38,00 | — | Sattel-Gruppe |
| 7 | Schieferthon . . . . . . . | 34,00 | 72,00 | — | » |
| 8 | Kohle (Schuckmann-Fl.) verdrückt . . . . . . . . . | 1,50 | 73,50 | — | » |
| 9 | Schiefer . . . . . . . . . | — | — | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|

## No. 40. Gisbert-Schacht, südlich vom vorigen.

Lage zu Normal-Null + 271,42 m.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufsattelung | 1,20 | 1,20 | — | |
| 2 | Kies | 0,80 | 2,00 | — | Diluvium |
| 3 | Sandstein, gelb | 7,23 | 9,23 | — | Mulden-Gruppe |
| 4 | Rothe Letten | 0,91 | 10,14 | — | » |
| 5 | Schieferthon | 5,86 | 16,00 | — | » |
| 6 | Kohle (Einsiedel-Flötz Obbk.) | 2,50 | 18,50 | — | Sattel-Gruppe |
| 7 | Schieferthon | 0,70 | 19,20 | 5° | » |
| 8 | Kohle (Einsiedel-Flötz Ndbk.) | 1,50 | 20,70 | — | » |
| 9 | Schieferthon | 1,00 | 21,70 | — | » |

## No. 41. Troels-Schacht.

Lage zu Normal-Null + 253,67 m.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufsattelung und Dammerde | 1,44 | 1,44 | — | Diluvium |
| 2 | Sand und Lehm | 4,52 | 5,96 | — | » |
| 3 | Kurzawka | 3,09 | 9,05 | — | » |
| 4 | Sandstein | 2,38 | 11,43 | — | Sattel-Gruppe |
| 5 | Schiefer und Sandstein | 5,96 | 17,39 | — | » |
| 6 | Brandschiefer | 1,18 | 18,57 | — | » |
| 7 | Kohle | 4,05 | 22,62 | — | » |

## No. 42. Amalie-Grube, Wetterschacht.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Sand und Letten | 3,58 | 3,58 | — | Diluvium |
| 2 | Sandstein, gelb, mild | 4,16 | 7,74 | — | Sattel-Gruppe |
| 3 | Sandstein, roth | 1,83 | 9,57 | — | » |

## No. 43. Bohrloch No. 33.

Lage zu Normal-Null + 257,47 m.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Duckel | 3,60 | 3,60 | — | Diluvium |
| 2 | Triebsand | 1,20 | 4,80 | — | » |
| 3 | Gerölle | 0,96 | 5,76 | — | » |
| 4 | Kalkgerölle, gebohrt | 0,96 | 6,72 | — | » |
| 5 | Letten, schwarz | 5,28 | 12,00 | — | » |
| 6 | Schiefer | 3,36 | 15,36 | — | Sattel-Gruppe |

## No. 44. Königin Louise-Grube.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dammerde | 0,47 | 0,47 | — | Diluvium |
| 2 | Letten, gelb | 5,26 | 5,73 | — | » |
| 3 | Sandstein | 11,14 | 16,87 | — | Sattel-Gruppe |
| 4 | Schiefer | 1,93 | 18,80 | — | » |
| 5 | Kohle (Schuckmann-Fl.) | 8,63 | 27,43 | — | » |
| 6 | Sandstein | 0,57 | 29,00 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|

## No. 45. Pfeiler-Schacht No. 1.

Lage zu Normal-Null + 259,56 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dammerde | 5,04 | 5,04 | — | Diluvium |
| 2 | Lehm, gelb | 4,44 | 9,48 | — | » |
| 3 | Lehm mit grauem Sand | 3,12 | 12,60 | — | » |
| 4 | Kohle | 4,32 | 16,92 | | Sattel Gruppe |
| 5 | Schiefer | 1,20 | 18,12 | — | » |
| 6 | Sandstein | 4,80 | 22,92 | 8° nach NO | » |
| 7 | Schiefer | 5,28 | 28,20 | — | |
| | Gebohrt: | | | | » |
| 8 | Schiefer | 20,39 | 48,59 | — | » |
| 9 | Schiefer, sandig | 4,08 | 52,67 | — | » |
| 10 | Schiefer | 0,24 | 52,91 | — | » |
| 11 | Brandschiefer | 1,44 | 54,35 | — | » |
| 12 | Kohle | 0,96 | 55,31 | — | » |
| 13 | Letten | 0,48 | 55,79 | — | » |
| 14 | Kohle | 0,72 | 56,51 | — | » |
| 15 | Schiefer | 0,48 | 56,99 | — | » |

## No. 46. Dampfmaschinen-Schacht.

Lage zu Normal-Null + 260,04 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Sand, gelb | 5,52 | 5,52 | — | Diluvium |
| 2 | Letten, blau | 1,68 | 7,20 | — | » |
| 3 | Letten, grau | 3,84 | 11,09 | — | » |
| 4 | Sandstein | 8,40 | 19,44 | — | Sattel-Gruppe |
| 5 | Sandstein, gelb | 5,28 | 24,72 | — | » |
| 6 | Sandstein, mürb | 0,71 | 25,43 | — | » |
| 7 | Kohle | 1,20 | 26,63 | — | » |
| 8 | Schiefer und Sandstein | 5,52 | 32,15 | — | » |
| 9 | Kohle (Heinitz-Fl.) | 8,49 | 40,64 | 80° | » |
| 10 | Schiefer | 3,51 | 44,15 | — | » |

## No. 47. Pfeiler-Schacht No. 2.

Lage zu Normal-Null + 260,62 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dammerde | 0,38 | 0,38 | — | Diluvium |
| 2 | Sand und Letten | 3,45 | 3,83 | — | » |
| 3 | Letten, grau | 1,92 | 5,75 | — | » |
| 4 | Schiefer | 4,80 | 10,55 | — | Sattel-Gruppe |
| 5 | Sandstein | 5,76 | 16,31 | — | » |
| 6 | Schiefer | 1,44 | 17,75 | — | » |
| 7 | Brandschiefer | 1,20 | 18,95 | — | » |
| 8 | Kohle (Heinitz-Fl.) | 4,32 | 23,27 | — | » |
| 9 | Schiefer | 0,24 | 23,51 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|

## No. 48. Karsten-Schacht.

Lage zu Normal Null + 259,46 m.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dammerde und Sand . . . | 3,84 | 3,84 | — | Diluvium |
| 2 | Sandstein . . . . . . . . | 6.96 | 10,80 | — | Sattel-Gruppe |
| 3 | Schiefer . . . . . . . . . | 11.76 | 22,56 | — | » |
| 4 | Sandstein . . . . . . . . | 7.44 | 30,00 | — | » |
| 5 | Schiefer . . . . . . . . . | 5,76 | 35,76 | — | » |
| 6 | Brandschiefer . . . . . . | 3 36 | 39,12 | 8° nach NO. | » |
| 7 | Kohle (Heinitz Fl.) . . . . | 4,32 | 43,44 | — | |

## No. 49. Mulden-Schacht.

Lage zu Normal Null + 260,40 m.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dammerde . . . . . . . . | 1,20 | 1,20 | — | Diluvium |
| 2 | Lehm . . . . . . . . . . | 2,88 | 4,08 | — | » |
| 3 | Schiefer . . . . . . . . . | 6,48 | 10,56 | — | Sattel-Gruppe |
| 4 | Schiefer, schwarz . . . . . | 0,36 | 10,92 | — | » |
| 5 | Kohle, fest (Mulden-Fl.) . . | 1.32 | 12.24 | — | |

## No. 50. Skalley-Schacht.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Sand . . . . . . . . . . | 2,09 | 2,09 | — | Diluvium |
| 2 | Schiefer . . . . . . . . . | 10,46 | 12,55 | — | Sattel-Gruppe |
| 3 | Sandstein . . . . . . . . | 17,65 | 30,20 | — | » |
| 4 | Schiefer . . . . . . . . . | 5,75 | 35,95 | — | » |
| 5 | Brandschiefer . . . . . . | 3,35 | 39,30 | — | » |
| 6 | Kohle (Heinitz-Fl.) . . . . | 4,32 | 43,62 | — | |
| 7 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,67 | 45,29 | — | » |
| 8 | Sandstein . . . . . . . . | 13,37 | 58,66 | — | |
| 9 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,15 | 60,81 | — | » |
| 10 | Kohle (Reden-Fl.) . . . . | 3,58 | 64,39 | — | |
| 11 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,57 | 65,96 | — | » |
| 12 | Schiefer, sandig . . . . . | 3,27 | 69,23 | — | |
| 13 | Conglomerat . . . . . . . | 9,94 | 79,17 | — | Rand-Gruppe |
| 14 | Sandstein . . . . . . . . | 5,75 | 84,92 | — | » |
| 15 | Schiefer . . . . . . . . . | 0.26 | 85.18 | — | » |
| 16 | Kohle } Pochhammer-Flötz | 0,53 | 85,71 | — | Sattel-Gruppe |
| 17 | Schiefer } Pochhammer-Flötz | 0,26 | 85,97 | — | » |
| 18 | Kohle } Pochhammer-Flötz | 4,18 | 90,15 | — | » |
| 19 | Sandstein . . . . . . . . | 6.54 | 96,69 | — | Rand-Gruppe |
| 20 | Schiefer, sandig . . . . . | 13,08 | 109,77 | — | » |
| 21 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,26 | 110,03 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| | **No. 51.** | | | | |
| 1 | Sand | 0,48 | 0,48 | — | Diluvium |
| 2 | Lehm, gelb und Kurzawka | 12,24 | 12,72 | — | » |
| 3 | Schiefer | 9,12 | 21,84 | — | Sattel-Gruppe |
| 4 | Kohle, taub (1. Flötz unter Schuckmann-Flötz.) | 1,68 | 23,52 | — | » |
| 5 | Schiefer | 1,44 | 24,96 | — | » |
| | **No. 52. C-Schacht.** | | | | |
| 1 | Sand | 0,52 | 0.52 | — | Diluvium |
| 2 | Lehm | 4,18 | 4,70 | — | » |
| 3 | Kurzawka | 9,94 | 14,64 | — | » |
| 4 | Sand | 8,63 | 23,27 | — | » |
| 5 | Kurzawka | 5,23 | 28,50 | — | » |
| 6 | Sandstein | 6,80 | 35,30 | — | Sattel-Gruppe |
| 7 | Schiefer | 0,13 | 35,43 | — | » |
| 8 | Kohle | 0,26 | 35,69 | — | » |
| 9 | Schiefer | 0.13 | 35,82 | — | » |
| 10 | Sandstein | 1,83 | 37,65 | — | » |
| | **No. 53. Georg-Schacht.** Lage zu Normal-Null + 281,68 m. | | | | |
| 1 | Humus | 0,31 | 0,31 | — | Diluvium |
| 2 | Sand | 0,32 | 0,63 | — | » |
| 3 | Gelbe Letten | 3,14 | 3,77 | — | » |
| 4 | Kurzawka | 4,71 | 8,48 | — | » |
| 5 | Milder Sandstein | 6,59 | 15,07 | — | Mulden-Gruppe |
| 6 | Letten und Thon | 8,16 | 23,23 | — | » |
| 7 | Milder Sandstein | 0,79 | 24,02 | — | » |
| 8 | Fester, gelber Sandstein | 8,53 | 32.55 | — | » |
| 9 | Gelbe Letten | 2,56 | 35,11 | — | » |
| 10 | Schieferthon | 0,73 | 35,84 | — | » |
| 11 | Kohle, taub | 0,31 | 36,15 | — | » |
| 12 | Schieferthon | 1,05 | 37,20 | — | » |
| 13 | Sandstein, fest (schiefrig) | 4,13 | 41,33 | — | » |
| 14 | Sandstein | 9,25 | 50,58 | — | » |
| 15 | Sandiger Schiefer | 6,22 | 56,80 | — | » |
| 16 | Kohle (Einsiedel-Flötz Obbk.) | 2,69 | 59,49 | 6° | Sattel-Gruppe |
| 17 | Schieferthon | 0,63 | 60,12 | — | » |
| 18 | Kohle (Einsiedel-Flötz Ndbk.) | 1,38 | 61,50 | — | » |
| 19 | Fester, sandiger Schiefer | 5,80 | 67,30 | — | » |
| 20 | Fester Sandstein | 73,20 | 140,50 | — | » |
| 21 | Kohle (Schuckmann-Fl. Obbk.) | 2,00 | 142,50 | — | » |
| 22 | Schieferthon | 0,50 | 143,00 | — | » |
| 23 | Kohle (Schuckmann-Fl. Ndbk.) | 5,00 | 148,00 | 3° | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| | **No. 54. Hermann-Schacht.** Lage zu Normal-Null + 286,10 m. | | | | |
| 1 | Ackererde und graue Letten . | 11,63 | 11,63 | | Diluvium |
| 2 | Grober Sand und Kies, bedeutende Wassermengen führend | 2,63 | 14.26 | — | » |
| 3 | Graue, feste Letten mit trockenen Sandbänken von 0.5 bis 0.75 m Mächtigkeit durchsetzt | 14,63 | 28,89 | — | » |
| 4 | Verwitterter Sandstein . . . | 3,63 | 32,52 | — | Tertiär (Marines Miocän) |
| 5 | Graue Letten, massenhaft mit Muscheln durchsetzt . . . | 13,63 | 46,15 | — | » |
| 6 | Verwitterter Sandstein . . . | 5,63 | 51,78 | — | » |
| 7 | Grüne Letten, mit Muscheln durchsetzt . . . . . . | 7,63 | 59,41 | — | » |
| 8 | Triebsand mit sehr starken Wasserzuflüssen . . . . | 5,63 | 65.94 | — | » |
| 9 | Milder Sandstein . . . . . | 1,63 | 66,67 | — | Mulden-Gruppe |
| 10 | Schieferthon . . . . . . . . | 9,63 | 76.30 | — | » |
| 11 | Schieferthon . . . . . . . . | 4,63 | 80,93 | — | » |
| 12 | Schieferthon . . . . . . . . | 5,63 | 86,56 | — | » |
| 13 | Sehr fester Sandstein . . . | 15,76 | 102,32 | — | |
| 14 | Kohle (Einsiedel-Flötz Obbk.) | 1,57 | 103,89 | 10° | Sattel-Gruppe |
| 15 | Fester Schiefer . . . . . | 4,00 | 107,89 | — | » |
| 16 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,40 | 108,29 | — | » |
| 17 | Milder Schiefer . . . . . | 0,40 | 108,69 | — | » |
| 18 | Kohle (Einsiedel-Flötz Ndbk.) | 1,30 | 109,99 | — | » |
| 19 | Klüftiger, grobkörniger Sandstein . . . . . . . . | 6,50 | 116,49 | — | » |
| 20 | Fester Sandstein . . . . | 62,70 | 179,19 | — | » |
| 21 | Conglomerat . . . . . . | 5.50 | 184,69 | — | » |
| 22 | Kohle (Schuckmann-Flötz) . . | 7,00 | 191,69 | 2° | » |
| 23 | Fester Sandstein . . . . . | 6,50 | 198,19 | — | |
| 24 | Fester, sandiger Schieferthon . | 5.25 | 203.44 | — | |
| 25 | Fester Schieferthon . . . . | 13.80 | 217.24 | — | » |
| 26 | Fester Sandstein . . . . . | 5,00 | 222,24 | — | » |
| 27 | Fester Schieferthon . . . . | 19,00 | 241,24 | — | » |
| 28 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,20 | 242,44 | — | » |
| 29 | Schieferthon . . . . . . . . | 1,50 | 243,94 | — | » |
| 30 | Fester Sandstein . . . . . | 2,00 | 245,94 | — | » |
| 31 | Fester Schieferthon . . . . | 2,00 | 247.94 | — | » |
| 32 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,60 | 248.54 | — | » |
| 33 | Schieferthon . . . . . . . . | 16,20 | 264,74 | — | » |
| 34 | Kohle (Heinitz-Flötz) . . . | 4,00 | 268,74 | — | » |

## No. 55. Bohrloch bei Wessola.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| | I. Deckgebirge. | | | | |
| 1 | Lehm, Thon und Kies . . . | 22,60 | 22,60 | — | Diluvium |
| 2 | Kalkstein und Thon . . . . | 5,10 | 27,70 | — | Trias |
| 3 | Fester Kalkstein . . . . . | 131,50 | 159,20 | — | » |
| 4 | Thon, verschiedenfarbig . . | 11,80 | 171,00 | — | » |
| | II. Steinkohlengebirge. | | | | |
| 5 | Sand, Thon und Sandstein . | 21,30 | 192,30 | 43° | Mulden-Gruppe |
| 6 | Schieferthon . . . . . . | 9,80 | 202,10 | — | » |
| 7 | Kohle, Flötz 1 . . . . . . | 0,70 | 202,80 | — | » |
| 8 | Schieferthon und Sandstein . | 2,80 | 205,60 | 47° | Sattel-Gruppe |
| 9 | Kohle, Flötz 2 (Einsiedel-Flötz) | 2,20 | 207,80 | 45° | » |
| 10 | Schieferthon . . . . . . | 0,50 | 208,30 | — | |
| 11 | Kohle . . . . . . . . . | 0,50 | 208,80 | — | » |
| 12 | Sandstein und Schieferthon . | 26,60 | 235,40 | 42° | » |
| 13 | Kohle (Schuckmann-Fl. Obbk.) | 8,90 | 244,30 | 37° | » |
| 14 | Sandstein und Schieferthon . | 18,70 | 263,00 | — | » |
| 15 | Kohle (Schuckmann-Fl. Ndbk.) | 6,80 | 269,80 | 21° 45' | » |
| 16 | Sandstein . . . . . . . . | 17,10 | 286,90 | — | » |
| 17 | Schieferthon . . . . . . | 19,60 | 296,50 | — | » |
| 18 | Sandstein . . . . . . . | 11,70 | 308,20 | 25° | » |
| 19 | Kohle . . . . . . . . . | 0,40 | 308,60 | 39° 50' | » |
| 20 | Schiefer und Sandstein . . . | 20,80 | 329,40 | — | |
| 21 | Kohle . . . . . . . . . | 1,00 | 330,40 | — | » |
| 22 | Schiefermittel . . . . . . | 0,30 | 330,70 | 30° 45' | » |
| 23 | Kohle . . . . . . . . . | 1,50 | 332,20 | — | » |
| 24 | Schiefer . . . . . . . . | 2,10 | 334,30 | — | » |
| 25 | Kohle . . . . . . . . . | 0,30 | 334,60 | — | » |
| 26 | Schieferthon . . . . . . | 32,50 | 367,10 | 32° | » |
| 27 | Brandschiefer . . . . . . | 0,90 | 368,00 | — | » |
| 28 | Kohle (Heinitz-Flötz) . . . | 7,20 | 375,20 | 35° | » |
| 29 | 3 Schiefermittel zusammen . . | 2,10 | 377,30 | | » |
| 30 | 3 Kohlenbänkchen . . . . | 0,70 | 378,00 | — | » |
| 31 | Schiefer . . . . . . . . | 2,20 | 380,20 | — | » |
| 32 | Sandstein . . . . . . . . | 12,40 | 392,60 | — | » |
| 33 | Schiefer . . . . . . . . | 1,10 | 393,70 | — | » |
| 34 | Kohle (Reden Flötz Obbk.) . | 2,00 | 395,70 | 35° | » |
| 35 | Schiefer . . . . . . . . | 3,20 | 398,90 | — | » |
| 36 | Sandstein . . . . . . . | 0,90 | 399,80 | — | » |
| 37 | Conglomerat . . . . . . | 3,50 | 403,30 | — | » |
| 38 | Sandstein . . . . . . . | 3,70 | 407,00 | — | » |
| 39 | Conglomerat . . . . . . | 7,80 | 414,80 | — | » |
| 40 | Sandstein . . . . . . . . | 0,20 | 415,00 | — | » |
| 41 | Kohle (Reden-Flötz Ndbk.) . | 2,50 | 417,50 | 35° | » |
| 42 | Conglomerat mit Sandstein . | 22,50 | 440,00 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 43 | Kohle (Pochhammer-Flötz) . | 4,90 | 444,90 | 35⁰ | Sattel-Gruppe |
| 44 | Schiefer . . . . . . . . | 0,70 | 445,60 | — | Rand-Gruppe |
| 45 | Kohle . . . . . . . . . | 0,50 | 446,10 | — | » |
| 46 | Schiefer . . . . . . . . | 5,90 | 452,00 | 35⁰ | » |

## No. 56. Bohrloch Mikultschütz I.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Thon . . . . . . . . . . | 9,38 | 9,38 | — | Tertiär (?) |
| 2 | Kalkstein . . . . . . . . | 6,72 | 16,10 | — | Trias |
| 3 | Thon . . . . . . . . . . | 15,20 | 31,30 | — | » |
| 4 | Kalkstein . . . . . . . . | 10,60 | 41,90 | — | » |
| 5 | Thon . . . . . . . . . . | 36,90 | 78,80 | — | |
| 6 | Kalkstein . . . . . . . . | 11,70 | 90,50 | — | » |
| 7 | Sandstein mit Thon . . . . | 31,50 | 122,00 | — | » |
| 8 | Thon . . . . . . . . . . | 13,10 | 135,10 | — | » |
| 9 | Mergel . . . . . . . . . | 1,00 | 136,10 | — | » |
| 10 | Thon . . . . . . . . . . | 30,10 | 166,20 | — | » |
| 11 | Milder Schiefer . . . . . | 2,20 | 168,40 | — | Carbon |
| 12 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,70 | 169,10 | 50⁰ | » |
| 13 | Schieferthon . . . . . . . | 2,50 | 171,60 | — | » |
| 14 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,10 | 172,70 | 50⁰ 25′ | » |
| 15 | Schieferthon . . . . . . . | 4,70 | 177,40 | 50⁰ 15′ | » |
| 16 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,40 | 177,80 | — | » |
| 17 | Schieferthon . . . . . . . | 12,50 | 190,30 | — | » |
| 18 | Sandstein . . . . . . . . | 8,50 | 198,80 | — | » |
| 19 | Schieferthon . . . . . . . | 0,60 | 199,40 | — | » |
| 20 | Sandstein . . . . . . . . | 5,60 | 205,00 | — | » |
| 21 | Schieferthon . . . . . . . | 23,40 | 228,40 | — | » |
| 22 | Sandstein . . . . . . . . | 8,10 | 236,50 | | » |
| 23 | Kohle . . . . . . . . . . | 2,00 | 238,50 | 60⁰ | » |
| 24 | Sandstein . . . . . . . . | 115,50 | 354,00 | — | » |
| 25 | Schieferthon . . . . . . . | 5,20 | 359,20 | — | » |
| 26 | Kohle . . . . . . . . . . | 3,60 | 362,80 | 72⁰ 12′ | » |
| 27 | Schieferthon . . . . . . . | 8,00 | 370,80 | — | » |
| 28 | Kohle . . . . . . . . . . | 4,30 | 375,10 | 73⁰ 5′ | » |
| 29 | Schieferthon . . . . . . . | 6,60 | 381,70 | — | » |
| 30 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,50 | 382,20 | — | » |
| 31 | Schieferthon . . . . . . . | 10,30 | 392,50 | — | » |
| 32 | Sandstein . . . . . . . . | 16,90 | 409,40 | — | » |
| 33 | Kohle . . . . . . . . . . | 3,50 | 412,90 | 70⁰ 30′ | » |
| 34 | Schieferthon . . . . . . . | 49,60 | 462,50 | — | » |
| 35 | Sandstein . . . . . . . . | 22,50 | 485,00 | — | |
| 36 | Schieferthon . . . . . . . | 13,00 | 498,00 | — | » |
| 37 | Sandstein . . . . . . . . | 5,00 | 503,00 | — | |
| 38 | Schieferthon . . . . . . . | 5,10 | 508,10 | — | » |
| 39 | Sandstein . . . . . . . . | 13,00 | 521,10 | — | » |
| 40 | Schieferthon . . . . . . . | 25,90 | 547,00 | — | » |
| 41 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,90 | 548,90 | — | » |
| 42 | Schieferthon . . . . . . . | 3,40 | 552,30 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 43 | Sandstein . . . . . . . | 1,80 | 554,10 | — | Carbon |
| 44 | Schieferthon . . . . . . | 13,00 | 567,10 | — | » |
| 45 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,20 | 567,30 | — | » |
| 46 | Schieferthon . . . . . . | 12,00 | 579,30 | — | » |
| 47 | Sandstein . . . . . . . | 47,70 | 627,00 | — | » |
| 48 | Schieferthon . . . . . . | 16,10 | 643,10 | — | » |
| 49 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,40 | 643,50 | — | » |
| 50 | Schieferthon und Sandstein . | 3,90 | 647,40 | — | » |
| 51 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,50 | 647,90 | — | » |
| 52 | Schieferthon . . . . . . | 7,70 | 655,60 | — | » |
| 53 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,25 | 655,85 | — | » |
| 54 | Schieferthon und Sandstein . | 4,45 | 660,30 | — | » |
| 55 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,60 | 660,90 | — | » |
| 56 | Schieferthon . . . . . . | 16,80 | 677,70 | — | » |
| 57 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,90 | 678,60 | — | » |
| 58 | Schieferthon und Sandstein . | 11,40 | 690,00 | — | » |

No. 57. Lichtloch No. 6 des Haupt-Schlüssel-Erbstollens.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dammerde . . . . . . . . | 1,92 | 1,92 | — | Diluvium |
| 2 | Sand . . . . . . . . . . | 3,60 | 5,52 | — | » |
| 3 | Letten . . . . . . . . . | 0,72 | 6,24 | — | » |
| 4 | Sand . . . . . . . . . . | 3,60 | 9,84 | — | » |
| 5 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,36 | 13,20 | — | Rand-Gruppe |
| 6 | Schiefer und Sandstein . . . | 6,00 | 19,20 | — | » |
| 7 | Sandstein, Stollensohle . . . | 8,64 | 27,84 | — | » |

No. 58. Bohrloch von Heinitz- nach Pochhammer-Flötz ca. 300 m nördlich vom Maria-Anna-Schacht.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Sandschiefer . . . . . . . | 2,66 | 2,66 | — | Sattel-Gruppe |
| 2 | Sandstein . . . . . . . | 7,30 | 9,96 | — | » |
| 3 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,05 | 13,01 | — | » |
| 4 | Kohle } Reden-Flötz | 0,42 | 13,43 | — | » |
| 5 | Schiefer } Reden-Flötz | 0,22 | 13,65 | — | » |
| 6 | Kohle } Reden-Flötz | 1,68 | 15,33 | — | » |
| 7 | Schiefer } Reden-Flötz | 2,22 | 17,55 | — | » |
| 8 | Kohle } Reden-Flötz | 2,79 | 20,34 | — | » |
| 9 | Schiefer, mild . . . . . . | 0,46 | 20,80 | — | » |
| 10 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,60 | 21,40 | — | » |
| 11 | Sandstein . . . . . . . . | 3,40 | 24,80 | — | » |
| 12 | Sandschiefer . . . . . . . | 0,70 | 25,50 | — | » |
| 13 | Schiefer . . . . . . . . . | 10,0 | 26,50 | — | » |
| 14 | Sandschiefer . . . . . . . | 7,00 | 33,50 | — | » |
| 15 | Brandschiefer . . . . . . | 0,32 | 33,82 | — | » |
| 16 | Kohle (Pochhammer-Flötz) . | 5,20 | 39,02 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|

## No. 59. Gesenk im Westfelde vom Schuckmann-Flötz nach dem Reden-Flötz.

Lage zu Normal-Null + 138,50 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Schuckmann-Flötz-Sohle . . | | | — | Sattel-Gruppe |
| 2 | Sandstein . . . . . . . | 8,00 | 8,00 | — | » |
| 3 | Schieferthon . . . . . . | 0,50 | 8,50 | — | » |
| 4 | Sandstein . . . . . . . | 2,00 | 10,50 | — | » |
| 5 | Kohle . . . . . . . . | 1,00 | 11,50 | — | » |
| 6 | Schieferthon . . . . . . | 5,00 | 16,50 | — | » |
| 7 | Sandstein . . . . . . . | 3,00 | 19,50 | — | » |
| 8 | Kohle . . . . . . . . | 0,50 | 20,00 | — | » |
| 9 | Sandstein . . . . . . . | 5,00 | 25,00 | — | » |
| 10 | Schieferthon . . . . . | 8,75 | 33,75 | — | » |
| 11 | Sandstein . . . . . . | 1,50 | 35,25 | — | » |
| 12 | Schieferthon . . . . . . | 0,50 | 35,75 | — | » |
| 13 | Sandstein . . . . . . | 7,00 | 42,75 | — | » |
| 14 | Kohle . . . . . . . . . | 1,25 | 44,00 | — | |
| 15 | Schieferthon . . . . . . | 5,50 | 49,50 | — | » |
| 16 | Sandstein . . . . . . . . | 5,50 | 55,00 | — | » |
| 17 | Schieferthon . . . . . . | 3,20 | 58,20 | — | » |
| 18 | Kohle . . . . . . . . . | 0,60 | 58,80 | — | » |
| 19 | Sandiger Schieferthon . . . | 8,50 | 67,30 | — | » |
| 20 | Brandschiefer . . . . . | 1,00 | 68,30 | — | » |
| 21 | Heinitz-Flötz . . . . . . | 3,80 | 72,10 | — | » |
| 22 | Fester, sandiger Schieferthon . | 22,70 | 94,80 | — | » |

Lage zu Normal-Null + 43,70 m.

## No. 60. Bohrloch Mikultschütz II. (Hängebank.)

Lage zu Normal-Null + 272,89 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Mutterboden . . . . . . | 0,40 | 0,40 | — | Diluvium |
| 2 | Sand, fein, weiss . . . . . | 3,10 | 3,50 | — | » |
| 3 | Sand, fein, gelb . . . . . | 0,50 | 4,00 | — | |
| 4 | Thon, gelb, sandig . . . . | 0,40 | 4,40 | — | » |
| 5 | Thon, grau, sandig . . . . | 0,30 | 4,70 | — | » |
| 6 | Sand, grau, thonig . . . . | 0,90 | 5,60 | — | » |
| 7 | Thon, grau plastisch . . . | 0,50 | 6,10 | — | » |
| 8 | Thon, grau und gelb mit Kalksteingerölle . . . . . . | 1,90 | 8,00 | — | » |
| 9 | Thon, grau und gelb mit Kies | 13,00 | 21,00 | — | Trias |
| 10 | Kalkstein, porös mit Feuerstein | 6,50 | 27,50 | — | » |
| 11 | Thon m. Kalkstein u. Feuerstein | 3,64 | 31,14 | — | » |
| 12 | Kalkstein, fest, gelb und grau mit Dolomit . . . . . . | 78,32 | 109,46 | — | » |
| 13 | Dolomit-Gerölle u. Feuerstein | 2,84 | 112,30 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 14 | Kalkstein, grau, klüftig . . . | 11,20 | 123,50 | — | Trias |
| 15 | Kalkstein, gelblich-grau, mild | 21,30 | 144,80 | — | » |
| 16 | Kalkstein, dunkelgrau, konglomeratartig . . . . . | 6,70 | 151,50 | — | » |
| 17 | Thon u. Kalkstein, dunkelgrau | 17,35 | 168,85 | — | » |
| 18 | Thon, roth und grün mit Kalkbrocken . . . . . . . | 17,15 | 186,00 | — | » |
| 19 | Schiefer, grau mit Sandstein . | 9,80 | 195,80 | — | Sattel-Gruppe |
| 20 | Sandstein, röthlich-grau, grobkörnig . . . . . . . . | 22,65 | 218,45 | — | » |
| 21 | Kohle No. 1 (Schuckmann-Fl. Obbk.) . . . . . . . . | 6,02 | 224,47 | 25° | » |
| 22 | Schiefer, fest . . . . . . | 8,03 | 232,50 | — | » |
| 23 | Sandstein . . . . . . . | 0,30 | 232,80 | — | » |
| 24 | Schiefer, sehr mürbe . . . | 1,40 | 234,30 | — | » |
| 25 | Schiefer, fest . . . . . . | 2,85 | 237,05 | — | » |
| 26 | Sandstein, fest . . . . . . | 24,35 | 261,40 | — | » |
| 27 | Schiefer, grau, fest . . . . | 0,45 | 261,85 | — | » |
| 28 | Sandstein, hellgrau, sehr fest | 1,95 | 263,80 | — | » |
| 29 | Brandschiefer . . . . . . | 0,37 | 264,17 | — | » |
| 30 | Kohle No. 2 (Schuckmann-Fl. U.-B.) . . . . . . . . | 6,94 | 271,11 | 30° | » |
| 31 | Schiefer, grau . . . . . . | 0,74 | 271,85 | — | » |
| 32 | Sandstein, hellbraun, sehr fest | 13,05 | 284,90 | — | » |
| 33 | Schiefer, grau, sandig . . . | 4,54 | 289,44 | — | » |
| 34 | Brandschiefer mit Kohlenlagen | 0,31 | 289,75 | — | » |
| 35 | Schiefer, grau . . . . . . | 7,85 | 297,60 | — | » |
| 36 | Schiefer, sandig mit Sandstein | 7,36 | 304,96 | — | » |
| 37 | Kohle No. 3 . . . . . . | 0,82 | 305,78 | 40° | » |
| 38 | Schiefer, sandig . . . . . | 4,47 | 310,15 | — | » |
| 39 | Sandstein, hellgrau . . . . | 12,15 | 322,40 | — | » |
| 40 | Schiefer, dunkel . . . . . | 5,31 | 327,71 | — | » |
| 41 | Kohle No. 4 } Pelagie-Fl. | 0,67 | 328,38 | — | » |
| 42 | Schiefer, dunkel } Pelagie-Fl. | 0,46 | 328,84 | — | » |
| 43 | Kohle No. 5 } Pelagie-Fl. | 1,07 | 329,91 | 30° | » |
| 44 | Schiefer, dunkel . . . . . | 1,04 | 330,95 | — | » |
| 45 | Sandstein, grau . . . . . | 2,70 | 333,65 | — | » |
| 46 | Schiefer, dunkelgrau . . . . | 1,04 | 334,69 | — | » |
| 47 | Kohle No. 6 . . . . . . . | 0,44 | 335,13 | — | » |
| 48 | Schiefer, dunkelgrau . . . . | 1,27 | 336,40 | — | » |
| 49 | Schiefer mit Sandstein . . . | 5,80 | 342,20 | — | » |
| 50 | Schiefer, schwarz . . . . . | 7,80 | 350,00 | — | » |
| 51 | Schiefer mit Sandstein . . . | 3,25 | 353,25 | — | » |
| 52 | Sandstein, fest . . . . . . | 4,80 | 358,05 | — | » |
| 53 | Schiefer, grau . . . . . . | 9,59 | 367,64 | — | » |
| 54 | Brandschiefer . . . . . . | 0,55 | 368,19 | — | » |
| 55 | Kohle No. 7 (Heinitz-Flötz) . | 8,01 | 376,20 | 30° | » |
| 56 | Brandschiefer . . . . . . | 0,51 | 376,71 | — | » |
| 57 | Kohle No. 8 . . . . . . . | 0,23 | 376,94 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 58 | Brandschiefer | 0,37 | 377,31 | — | Sattel-Gruppe |
| 59 | Kohle No. 9 | 0,64 | 377,95 | — | » |
| 60 | Brandschiefer | 2,14 | 380,09 | — | » |
| 61 | Kohle No. 10 | 0,37 | 380,46 | — | » |
| 62 | Brandschiefer | 0,80 | 381,26 | — | » |
| 63 | Schiefer, grau (sprungartig) | 2,20 | 383,46 | — | » |
| 64 | Sandstein, hell, sehr fest | 38,97 | 422,43 | bei 413 m 35° | » |
| 65 | Conglomerat | 0,30 | 422,73 | — | » |
| 66 | Kohle No. 11 (Pochhammer-Fl.) | 5,45 | 428,18 | — | » |
| 67 | Schiefer, dunkelbraun | 0,17 | 428,35 | — | Rand-Gruppe |
| 68 | Sandstein | 4,15 | 432,50 | — | » |
| 69 | Schiefer, grau | 25,50 | 458,00 | — | » |
| 70 | Brandschiefer | 0,30 | 458,30 | — | » |
| 71 | Schiefer, schwarz, sandsteinartig | 1,30 | 459,60 | — | » |
| 72 | Sandstein, grau | 23,26 | 582,86 | — | » |
| 73 | Schiefer, dunkel mit Sandsteinl. | 25,64 | 508,50 | — | » |
| 74 | Conglomerat | 4,40 | 512,90 | — | » |
| 75 | Schiefer, schwarz | 24,10 | 537,00 | — | » |
| 76 | Sandstein, hell | 9,00 | 546,00 | — | » |
| 77 | Conglomerat | 14,00 | 560,00 | — | » |
| 78 | Sandstein, hell | 0,82 | 560,82 | — | » |
| 79 | Kohle No. 12 | 0,65 | 561,47 | — | » |
| 80 | Sandstein | 5,15 | 566,62 | — | » |
| 81 | Kohle No. 13 | 0,15 | 566,77 | — | » |
| 82 | Sandstein | 5,23 | 572,00 | — | » |
| 83 | Schiefer, schwarz | 0,55 | 572,55 | — | » |
| 84 | Kohle No. 14 | 0,55 | 573,10 | — | » |
| 85 | Sandstein | 5,10 | 578,20 | — | » |
| 86 | Schiefer, schwarz | 7,50 | 585,70 | — | » |
| 87 | Kohle No. 15 | 0,15 | 585,85 | — | » |
| 88 | Schiefer, schwarz | 8,55 | 594,40 | — | » |
| 89 | Kohle No. 16 | 0,14 | 594,54 | 32° | » |
| 90 | Schiefer | 2,96 | 597,50 | — | » |
| 91 | Sandstein | 15,10 | 612,60 | — | » |
| 92 | Schiefer, grau | 18,40 | 631,00 | — | » |
| 93 | Schiefer, schwarz | 10,75 | 641,75 | 31° | » |
| 94 | Kohle No. 17 (Andreas-Flötz I) | 2,31 | 644,06 | — | » |
| 95 | Schiefer, grau | 6,54 | 650,60 | — | » |
| 96 | Sandstein, grau, gespalten | 28,40 | 679,00 | — | » |
| 97 | Conglomerat, Kohleneinlagen | 8,80 | 687,80 | 30° | » |
| 98 | Sandstein, Kohleneinlagen | 9,70 | 697,50 | — | » |
| 99 | Sandstein, gespalteter und Schieferbänke | 14,90 | 712,40 | — | » |
| 100 | Schiefer, schwarz | 3,47 | 715,87 | 30° | » |
| 101 | Kohle No. 18 | 0,80 | 716,67 | — | » |
| 102 | Schiefer, schwarz | 12,53 | 729,20 | — | » |
| 103 | Sandstein mit Kohlendurchzügen | 12,60 | 741,80 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 104 | Schiefer, schwarz . . . . . | 2,62 | 744,42 | — | Rand-Gruppe |
| 105 | Kohle No. 19 (Andreas-Fl. II) | 1,22 | 745,64 | 30° | » |
| 106 | Schiefer, schwarzbraun . . . | 3,36 | 749,00 | — | » |
| 107 | Kohle No. 20 . . . . . . | 0,82 | 749,82 | — | » |
| 108 | Schiefer, schwarzbraun . . . | 7,38 | 757,20 | — | » |
| 109 | Sandstein, gespalten . . . . | 8,80 | 766,00 | 35° | » |
| 110 | Schiefer, dunkelgrau . . . . | 10,50 | 776,50 | bei 770 m 30° | » |
| 111 | Schiefer, grün mit Sandstein | 7,10 | 783,60 | bei 786 m 20° | » |
| 112 | Sandstein, grünlich, fein . . | 21,70 | 805,30 | — | |
| 113 | Sandstein, grau, grob . . . | 11,70 | 817,00 | bei 849 m 10° | » |
| 114 | Schiefer, dunkelgrau, gespalten | 16,50 | 833,50 | — | » |
| 115 | Sandstein, grünlich-grau mit Schiefer . . . . . . . | 15,50 | 849,00 | bei 850 m 30° | » |
| 116 | Sandstein, gespalten mit Gypsadern . . . . . . . . | 12,60 | 861,60 | bei 860 m 30° | |
| 117 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,57 | 863,17 | — | » |
| 118 | Kohle No. 21 (Andreas-Fl. III) | 1,82 | 864,99 | — | » |
| 119 | Schiefer, dunkel, gespalten . | 1,41 | 866,40 | — | » |
| 120 | Sandstein, grau, gespalten . . | 11,40 | 877,80 | bei 870 m 18° | » |
| 121 | Schiefer, dunkel, sandig . . | 31,35 | 909,15 | bei 900 m 20° | » |
| 122 | Kohle No. 22 . . . . . . | 0,32 | 909,47 | — | » |
| 123 | Schiefer, gespalten, dunkel . | 3,03 | 912,50 | — | » |
| 124 | Sandstein . . . . . . . | 17,50 | 930,00 | — | » |
| 125 | Schiefer . . . . . . . . | 12,80 | 942,80 | — | » |
| 126 | Sandstein . . . . . . . | 15,20 | 961,53 | — | » |
| 127 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,53 | 958,00 | — | » |
| 128 | Kohle No. 23 (Andreas-Fl. IV) | 1,04 | 962,57 | — | » |
| 129 | Sandstein . . . . . . . | 6,36 | 968,93 | bei 968 m 25° | » |
| 130 | Kohle No. 24 . . . . . . | 0,20 | 969,13 | — | » |
| 131 | Schiefer . . . . . . . . | 0,78 | 969,91 | — | » |
| 132 | Kohle No. 25 . . . . . . | 0,42 | 970,33 | — | » |
| 133 | Schiefer . . . . . . . . . | 18,14 | 988,47 | 30° | » |
| 134 | Kohle No. 26 (Andreas-Flötz V) | 1,16 | 989,63 | — | |
| 135 | Sandstein mit Schiefer . . . | 3,37 | 993,00 | — | » |

## No. 61. Rodon-Schacht.

Lage zu Normal-Null + 254,81 m.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Tagesgebirge und Sand . . | 5,00 | 5,00 | — | Diluvium |
| 2 | Gelbe Kurzawka . . . . . | 4,00 | 9,00 | — | » |
| 3 | Sand mit Wasser . . . . . | 1,60 | 10,60 | — | » |
| 4 | Flüssige Kurzawka . . . . | 3,00 | 13,60 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 | Grober Sand . . . . . . | 1,10 | 11,70 | — | Diluvium |
| 6 | Graue Kurzawka . . . . | 0,90 | 15,60 | — | » |
| 7 | Gelber Sand . . . . . . | 1,40 | 17,00 | — | » |
| 8 | Flüssige Kurzawka . . . | 0,80 | 17,80 | — | » |
| 9 | Feiner Sand . . . . . . | 0,70 | 18,50 | — | » |
| 10 | Feste, graue Kurzawka . . . | 7,00 | 25,50 | — | » |
| 11 | Triebsand mit viel Wasser . | 1,00 | 26,50 | — | » |
| 12 | Feste, graue Kurzawka . . . | 1,50 | 28,00 | — | » |
| 13 | Weisser, grauer Sand . . . | 2,50 | 30,50 | — | » |
| 14 | Sand mit viel Wasser . . . | 0,90 | 31,40 | — | » |
| 15 | Flüssige Kurzawka . . . . | 2,10 | 33,50 | — | » |
| 16 | Triebsand . . . . . . . . | 3,00 | 36,50 | — | » |
| 17 | Feste Kurzawka . . . . . | 2,00 | 38,50 | — | » |
| 18 | Trockene, graue Kurzawka . | 4,00 | 42,50 | — | » |
| 19 | Sand und Kurzawka . . . . | 2,00 | 44,50 | — | » |
| 20 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,50 | 47,00 | | Sattel-Gruppe |
| 21 | Sandstein . . . . . . . . | 0,70 | 47,70 | — | » |
| 22 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,50 | 49,20 | — | » |
| 23 | Fester Sandstein . . . . . | 1,70 | 50,90 | — | » |
| 24 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,60 | 53,50 | — | » |
| 25 | Feinkörniger, fester Sandstein | 2,90 | 56,40 | — | » |
| 26 | Brandschiefer . . . . . . | 1,00 | 57,40 | — | » |
| 27 | Kohle (Heinitz-Flötz) . . . | 5,00 | 62,40 | — | » |
| 28 | Fester Schieferthon . . . . | 2,10 | 64,50 | — | » |
| 29 | Fester Schieferthon . . . . | 15,00 | 79,50 | — | » |
| 30 | Kohle (Reden-Flötz) . . . . | 4,50 | 84,00 | — | » |

## No. 62. Concordia-Schacht. (Hängebank.)

Lage zu Normal-Null + 257,09 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufgeschichtetes Gebirge . . | 28,39 | 28,39 | — | Diluvium |
| 2 | Sandstein . . . . . . . . | 21,70 | 50,09 | — | Sattel-Gruppe |
| 3 | Schiefer . . . . . . . . . | 6,60 | 56,69 | — | » |
| 4 | Kohle (Pochhammer-Flötz) . | 6,00 | 62,69 | — | » |
| 5 | Schiefer . . . . . . . . . | 11,80 | 74,49 | — | Rand-Gruppe |
| 6 | Sandstein . . . . . . . . | 39,90 | 114,39 | — | » |
| 7 | Schiefer . . . . . . . . . | 26,00 | 140,39 | — | » |
| 8 | Sandstein . . . . . . . . | 1,60 | 141,99 | — | » |
| 9 | Schiefer . . . . . . . . . | 20,40 | 162,39 | — | » |
| 10 | Sandstein . . . . . . . . | 2,00 | 164,39 | — | » |
| 11 | Conglomerat . . . . . . . | 31,90 | 196,29 | — | » |
| 12 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,30 | 196,59 | — | » |
| 13 | Sandstein . . . . . . . . | 1,70 | 198,29 | — | » |
| 14 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,80 | 199,09 | — | » |
| 15 | Sandstein . . . . . . . . | 3,20 | 202,29 | — | » |
| 16 | Schiefer . . . . . . . . . | 11,90 | 214,19 | — | » |
| 17 | Sandstein . . . . . . . . | 28,90 | 243,09 | — | » |
| 18 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,50 | 244,59 | 28° n. N | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 19 | Sandstein . . . . . . . . | 6,50 | 251,09 | — | Rand-Gruppe |
| 20 | Schiefer . . . . . . . . | 1,90 | 252,99 | — | » |
| 21 | Kohle . . . . . . . . . | 0,30 | 253,29 | — | » |
| 22 | Schiefer mit Pflanzenresten . | 0,80 | 254,09 | — | » |
| 23 | Sandstein . . . . . . . . | 3,00 | 257,09 | — | » |
| 24 | Schiefer (bei 277 m Sprung, der mit 70° nach Osten einfällt). Kluft 1 m stark . . | 29,00 | 286,09 | — | » |
| 25 | Kohle . . . . . . . . . | 0,10 | 286,19 | — | » |
| 26 | Schiefer mit Pflanzenresten . | 12,20 | 298,39 | — | » |
| 27 | Kohle (Andreas-Flötz) . . . | 1,80 | 300,19 | 30° n. N | |
| 28 | Schiefer, sandig (inclusive 0,05 Brdsch.) . . . . . . . | 6,85 | 307,04 | 40° n. NO | » |
| 29 | Sandstein . . . . . . . . | 26,15 | 333,19 | — | » |
| 30 | Kohle (Andreas-Flötz II) . . | 0,65 | 333,84 | 30° n. NO | » |
| 31 | Schiefer, hellsandig . . . . | 2,35 | 336,19 | — | » |
| 32 | Sprunggebirge (darin Kohle 0,5) | 16,00 | 352,19 | — | |
| 33 | Schiefer . . . . . . . . | 1,00 | 353,19 | — | » |
| 34 | Brandschiefer und Kohle . . | 0,20 | 353,39 | 30° n. NO | » |
| 35 | Sandstein . . . . . . . . | 1,80 | 355,19 | — | |
| 36 | Schiefer mit Sandstein (incl. 0,10 Brdsch) . . . . . | 13,10 | 368,29 | — | » |
| 37 | Kohle . . . . . . . . . | 0,30 | 368,59 | 19° n. NW | » |
| 38 | Schiefer . . . . . . . . | 0,20 | 368,79 | — | » |
| 39 | Kohle . . . . . . . . . | 0,15 | 368,94 | — | » |
| 40 | Schiefer . . . . . . . . | 28,25 | 397,19 | 9° n. NW | » |
| 41 | Kohle . . . . . . . . . | 0,30 | 397,49 | 19° n. NW | » |
| 42 | Schiefer, dunkel, sandig . . | 6,70 | 404,19 | — | » |
| 43 | Kohle . . . . . . . . . | 1,00 | 405,19 | 9° n. NW | » |
| 44 | Schiefer . . . . . . . . | 10,00 | 415,19 | — | » |
| 45 | Sandstein . . . . . . . . | 20,00 | 435,19 | — | » |
| 46 | Kohle . . . . . . . . . | 0,60 | 435,79 | 11° n. NW | |
| 47 | Schiefer . . . . . . . . | 1,30 | 437,09 | — | » |
| 48 | Kohle . . . . . . . . . | 0,10 | 437,19 | — | » |
| 49 | Schiefer . . . . . . . . | 0,50 | 437,69 | — | |
| 50 | Sandstein . . . . . . . . | 20,15 | 457,84 | — | » |
| 51 | Schiefer, sandig . . . . . | 2,50 | 460,34 | — | » |
| 52 | Kohle . . . . . . . . . | 0,50 | 460,84 | — | » |
| 53 | Brandschiefer . . . . . . | 0,10 | 460,94 | — | » |
| 54 | Schiefer . . . . . . . . | 0,80 | 461,74 | — | » |
| 55 | Brandschiefer . . . . . . | 0,17 | 461,91 | — | » |
| 56 | Kohle . . . . . . . . . | 0,60 | 462,51 | — | » |
| 57 | Schiefer, sandig . . . . . | 1,00 | 463,51 | — | » |
| 58 | Sandstein . . . . . . . . | 0,50 | 464,01 | — | » |
| 59 | Schiefer . . . . . . . . | 2,18 | 466,19 | — | » |
| 60 | Kohle . . . . . . . . . | 0,10 | 466,29 | — | » |
| 61 | Schiefer . . . . . . . . | 6,90 | 473,19 | — | » |
| 62 | Sprunggebirge . . . . . . | 2,00 | 475,19 | n. NW | » |
| 63 | Schiefer . . . . . . . . | 1,00 | 476,19 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 64 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,05 | 476,24 | — | Rand-Gruppe |
| 65 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,60 | 477,84 | — | » |
| 66 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,30 | 478,14 | — | » |
| 67 | Sandstein . . . . . . . . | 1,00 | 479,14 | — | » |
| 68 | Schiefer . . . . . . . . . | 15,75 | 494,89 | — | » |
| 69 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,10 | 495,99 | 8° n. NW | » |
| 70 | Schiefer, sandig . . . . . | 5,90 | 501,89 | — | » |
| 71 | Schiefer mit 0,04 Kohle . . | 1,00 | 502,89 | — | » |
| 72 | Sandstein . . . . . . . . | 28,60 | 531,49 | — | » |
| 73 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,30 | 531,79 | — | » |
| 74 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,40 | 532,19 | — | » |
| 75 | Schiefer mit Sandsteinbänken | 21,70 | 553,89 | — | » |
| 76 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,16 | 554,05 | — | » |
| 77 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,59 | 558,64 | — | » |
| 78 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,25 | 558,89 | — | » |
| 79 | Schiefer, sandig . . . . . | 16,75 | 575,64 | — | » |
| 80 | Kohle (fällt 5° n. NW.) . . . | 1,75 | 577,39 | — | » |
| 81 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,00 | 578,39 | — | » |

# Die Schichtenfolgen der auf Blatt Beuthen niedergebrachten Schächte und Bohrungen.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| | **No. 1. Fundbohrloch Gute Hedwig-Grube bei Biskupitz.** | | | | |
| 1 | Weisser Sand . . . . . . | 1,05 | 1,05 | — | Diluvium |
| 2 | Graue Kurzawka mit Sand . | 50,22 | 51,27 | — | » |
| 3 | Feste Kurzawka . . . . . | 1,05 | 52,32 | — | » |
| 4 | Rother Sandstein . . . . . | 8,37 | 60,69 | — | Sattel-Gruppe |
| 5 | Weisser Sandstein . . . . | 0,97 | 61,66 | — | » |
| 6 | Fester Schiefer . . . . . | 2,95 | 64,61 | — | » |
| 7 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,05 | 65,66 | — | » |
| 8 | Schieferthon . . . . . . | 0,37 | 66,03 | — | » |
| 9 | Sandstein . . . . . . . . | 0,94 | 66,97 | — | » |
| 10 | Schieferthon . . . . . . . | 1,49 | 68,46 | — | » |
| 11 | Kohle . . . . . . . . . . | 2,51 | 70,97 | — | » |
| | **No. 2. Sand-Schacht d. Neuen Veronica-Grube.** | | | | |
| 1 | Kurzawka, grau . . . . . | 3,35 | 3,35 | — | Diluvium |
| 2 | Triebsand . . . . . . . | 1,30 | 4,65 | — | » |
| 3 | Kurzawka . . . . . . . . | 9,00 | 13,65 | — | » |
| 4 | Kurzawka mit Sand . . . . | 2,00 | 15,65 | — | » |
| 5 | Sand . . . . . . . . . . | 5,50 | 21,15 | — | » |
| 6 | Sand und Kurzawka . . . . | 8,70 | 29,85 | — | » |
| 7 | Kurzawka mit Triebsand . . | 2,30 | 32,15 | — | » |
| 8 | Triebsand mit Kieseln . . . | 0,90 | 33,05 | — | » |
| 9 | Triebsand mit Wasserzuflüssen | 4,10 | 37,15 | — | » |
| 10 | Triebsand mit Kurzawka . . | 5,05 | 42,20 | — | » |
| 11 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,80 | 43,00 | — | Mulden-Gruppe |
| 12 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,45 | 43,45 | — | » |
| | **No. 3. Fundbohrloch Hedwig-Wunsch-Grube.** | | | | |
| 1 | Dammerde . . . . . . . . | 0,31 | 0,31 | — | Diluvium |
| 2 | Sand . . . . . . . . . . | 3,14 | 3,45 | — | » |
| 3 | Kurzawka . . . . . . . . | 1,88 | 5,33 | — | » |
| 4 | Sand . . . . . . . . . . | 0,63 | 5,96 | — | » |
| 5 | Kurzawka . . . . . . . . | 1,26 | 7,22 | — | » |
| 6 | Sand mit Kurzawka . . . . | 1,83 | 9,05 | — | » |
| 7 | Feste, graue Kurzawka . . . | 34,89 | 43,94 | — | » |
| 8 | Grauer Thon . . . . . . . | 1,10 | 45,04 | — | Sattel-Gruppe |
| 9 | Feuerfester Thon . . . . . | 2,30 | 47,34 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 10 | Rother Sand . . . . . . | 0,78 | 49,12 | — | Sattel-Gruppe |
| 11 | Rother Thon . . . . . . | 0,39 | 49,51 | — | » |
| 12 | Gelber Thon . . . . . . | 2,90 | 52,41 | — | » |
| 13 | Rother, sandiger Thon . . . | 0,78 | 53,19 | — | » |
| 14 | Rother Sandstein . . . . . | 14,20 | 67,39 | — | » |
| 15 | Schieferthon . . . . . . . | 8,92 | 76,31 | — | » |
| 16 | Sandstein . . . . . . . . | 13,05 | 89,36 | — | » |
| 17 | Kohle . . . . . . . . . . | 2,52 | 91 88 | — | » |

No. 4. August-Schacht. Hedwig-Wunsch-Grube.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dammerde und Kies . . . . | 52,87 | 52 87 | — | Diluvium |
| 2 | Feste, graue Kurzawka . . . | 4,89 | 57,76 | — | » |
| 3 | Milder Sandstein . . . . . | 0,52 | 58,28 | — | Sattel-Gruppe |
| 4 | Rothe Letten . . . . . . . | 0.47 | 58,75 | — | » |
| 5 | Graue Letten . . . . . . | 2,30 | 61,05 | — | » |
| 6 | Rothe Letten . . . . . . | 1,31 | 62,36 | — | » |
| 7 | Schieferthon . . . . . . | 1,23 | 63,59 | — | » |
| 8 | Sandstein . . . . . . . | 16,22 | 79.81 | — | » |
| 9 | Schieferthon . . . . . . | 0,26 | 80.07 | — | » |
| 10 | Sandstein . . . . . . . | 5,39 | 85.46 | — | » |
| 11 | Schieferthon . . . . . . . | 1.33 | 86,79 | — | » |
| 12 | Sandstein . . . . . . . | 1.31 | 88,10 | — | » |
| 13 | Schieferthon . . . . . . | 3.06 | 91,16 | — | » |
| 14 | Sandstein . . . . . . . | 21,16 | 112,32 | — | » |
| 15 | Schieferthon . . . . . . | 7,23 | 119,55 | — | » |
| 16 | Kohle (Schuckmann Fl Ndbk.) | 4,28 | 123.83 | — | » |
| 17 | Kohle mit Schiefermittel . . | 0,60 | 124.43 | — | » |
| 18 | Sandiger Schieferthon . . . | 2.38 | 126,81 | — | » |
| 19 | Sandstein . . . . . . . . | 19,04 | 145,85 | — | » |
| 20 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,60 | 146,45 | — | » |
| 21 | Brandschiefer . . . . . . | 0,08 | 146,53 | — | » |
| 22 | Schieferthon . . . . . . | 1,36 | 147,89 | — | » |
| 23 | Sandstein . . . . . . . | 0.54 | 148,43 | — | » |
| 24 | Schieferthon . . . . . . | 17,66 | 166,09 | — | » |
| 25 | Sandstein . . . . . . . | 0,80 | 166.89 | — | » |
| 26 | Schieferthon . . . . . . | 0,60 | 167,49 | — | » |
| 27 | Sandstein . . . . . . . | 0,30 | 167,79 | — | » |
| 28 | Schieferthon . . . . . . | 0,30 | 168,09 | — | » |
| 29 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,45 | 168,54 | — | » |
| 30 | Schieferthon . . . . . . . | 3,45 | 171,99 | — | » |
| 31 | Sandstein . . . . . . . | 2,70 | 174,69 | — | » |
| 32 | Schieferthon . . . . . . | 3,31 | 178,00 | — | » |
| 33 | Sandstein . . . . . . . | 3.85 | 181,85 | — | » |
| 34 | Sandiger Schieferthon . . . | 2,47 | 184,32 | — | » |
| 35 | Fester Sandstein . . . . . | 0,73 | 185,05 | — | » |
| 36 | Schieferthon . . . . . . | 3,46 | 188,51 | — | » |
| 37 | Kohle . . . . . . . . . . | 0.17 | 188,68 | — | » |
| 38 | Schieferthon . . . . . . | 8,07 | 196.75 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 39 | Sandiger Schieferthon . . . | 0,80 | 197,55 | — | Sattel-Gruppe |
| 40 | Sandstein . . . . . . . . | 5,60 | 203,15 | — | » |
| 41 | Schieferthon . . . . . . | 1,40 | 204,55 | — | » |
| 42 | Sandiger Schieferthon . . . | 0,30 | 204,85 | — | » |
| 43 | Sandstein . . . . . . . . | 0,50 | 205,35 | — | » |
| 44 | Brandschiefer . . . . . . | 0,90 | 206,25 | — | » |
| 45 | Kohle (Heinitz-Flötz) . . . | 4,50 | 210,75 | — | » |
| 46 | Sandstein . . . . . . . . | 6,61 | 217,36 | — | » |
| 47 | Schieferthon . . . . . . | 1,19 | 219,55 | — | » |
| 48 | Sandstein . . . . . . . . | 3,20 | 222,75 | — | » |
| 49 | Sandiger Schieferthon . . . | 1,50 | 224,25 | — | » |
| 50 | Schieferthon . . . . . . | 0,90 | 225,15 | — | » |
| 51 | Brandschiefer . . . . . . | 0,40 | 225,55 | — | » |
| 52 | Kohle (Reden-Flötz) . . . . | 5,60 | 231,15 | — | » |

## No. 5. Ost-Schacht der Bertha-Wunsch-Grube.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufsattelung . . . . . . | 0,40 | 0,40 | — | Diluvium |
| 2 | Dammerde . . . . . . . | 0,16 | 0,56 | — | » |
| 3 | Sand, gelb . . . . . . . | 1,26 | 1,82 | — | » |
| 4 | Letten, sandig . . . . . . | 1,60 | 3,42 | — | » |
| 5 | Letten, roth, sandig . . . . | 1,80 | 5,22 | — | » |
| 6 | Letten, sandig . . . . . . | 2,58 | 7,80 | — | » |
| 7 | Letten, gelb, sandig . . . . | 0,60 | 8,40 | — | » |
| 8 | Letten, sandig . . . . . . | 1,77 | 10,17 | — | » |
| 9 | Kurzawka grau . . . . . | 10,00 | 20,17 | — | » |
| 10 | Triebsand . . . . . . . | 1,00 | 21,17 | — | » |
| 11 | Kies . . . . . . . . . . | 1,00 | 22,17 | — | » |
| 12 | Kurzawka mit Triebsand . . | 10,00 | 32,17 | — | » |
| 13 | Kurzawka, trocken . . . . | 4,20 | 36,37 | — | » |
| 14 | Sand, grobkörnig . . . . . | 4,00 | 40,37 | — | » |
| 15 | Triebsand, schwimmend . . | 2,30 | 42,67 | — | » |
| 16 | Kies und Sand . . . . . | 3,50 | 46,17 | — | » |
| 17 | Letten, grau und gelblich . . | 3,50 | 49,67 | — | » |
| 18 | Sandstein, klüftig . . . . . | 1,00 | 50,67 | — | Mulden-Gruppe |
| 19 | Letten, fest . . . . . . . | 3,00 | 53,67 | — | » |
| 20 | Kohle, schiefrig . . . . . | 1,50 | 55,17 | — | » |
| 21 | Schieferthon . . . . . . | 2,00 | 57,17 | — | » |
| 22 | Sandstein . . . . . . . | 1,75 | 58,92 | — | » |
| 23 | Kohle . . . . . . . . . | 0,50 | 59,42 | — | » |
| 24 | Schieferthon . . . . . . | 1,00 | 60,42 | — | » |
| 25 | Sandstein . . . . . . . | 6,75 | 67,17 | — | » |
| 26 | Schieferthon . . . . . . | 0,20 | 67,37 | — | » |
| 27 | Fester Sandstein . . . . . | 11,80 | 79,17 | — | » |
| 28 | Schieferthon . . . . . . | 9,25 | 88,42 | — | » |
| 29 | Kohle (Einsiedel-Flötz) . . . | 4,00 | 92,42 | — | Sattel-Gruppe |
| 30 | Schieferthon . . . . . . | 3,00 | 95,42 | — | » |
| 31 | Fester Sandstein . . . . . | 8,00 | 103,42 | — | » |
| 32 | Schieferthon . . . . . . | 2,00 | 105,42 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 33 | Fester Sandstein . . . . . | 27,50 | 132,92 | — | Sattel-Gruppe |
| 34 | Kohle (Schuckmann-Fl. Obbk.) | 1,00 | 133,92 | — | » |
| 35 | Schieferthon . . . . . . | 10,50 | 144,42 | — | » |
| 36 | Fester Sandstein . . . . . | 11,50 | 155,92 | — | » |
| 37 | Schieferthon . . . . . . | 1,50 | 157,42 | — | » |
| 38 | Kohle (Schuckmann-Fl. Ndbk.) | 4,50 | 161,92 | — | » |

### No. 6. Fundschacht Bergfreiheit.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufsattelung und Letten . . | 7,85 | 7,85 | — | Diluvium |
| 2 | Schiefer . . . . . . . . | 2,55 | 10,40 | — | Mulden-Gruppe |
| 3 | Kohle . . . . . . . . . | 2,15 | 12,55 | — | » |

### No. 7. Bergfreiheit-Grube bei Bobrek, Lucas-Schacht im Ostfelde.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufsattelung . . . . . . | 3,48 | 3,48 | — | |
| 2 | Diluvium . . . . . . . | 12,00 | 15,48 | — | Diluvium |
| 3 | Schiefer . . . . . . . . | 1,78 | 17,26 | — | Mulden-Gruppe |
| 4 | Kohle . . . . . . . . . | 1,57 | 18,83 | — | » |

### No. 8. Fundbohrloch Bobrek.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dammerde, gelber Lehm . . | 3,14 | 3,14 | — | Diluvium |
| 2 | Milder Kalkstein . . . . . | 17,68 | 20,82 | — | Trias |
| 3 | Gelbe Letten . . . . . . | 0,26 | 21,08 | — | » |
| 4 | Fester Kalkstein . . . . . | 2,90 | 23,98 | — | » |
| 5 | Weisse Letten . . . . . . | 0,52 | 24,50 | — | » |
| 6 | Fester Kalkstein . . . . . | 9,65 | 34,15 | — | » |
| 7 | Feste, graue Letten . . . . | 8,11 | 42,26 | — | » |
| 8 | Feste, rothe Letten . . . . | 1,10 | 43,36 | — | » |
| 9 | Feste Letten . . . . . . | 1,26 | 44,62 | — | » |
| 10 | Grobkörniger Sand . . . . | 3,97 | 48,59 | — | » |
| 11 | Feste, rothe Letten . . . . | 1,91 | 50,50 | — | » |
| 12 | Schieferthon . . . . . . | 0,24 | 50,74 | — | Carbon |

### No. 9. Aufschluss-Bohrloch Bertha-Wunsch-Grube.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufgeschwemmtes . . . . . | 54,53 | 54,53 | — | Diluvium |
| 2 | Letten, blau . . . . . . . | 10,30 | 64,83 | — | Tertiär |
| 3 | Grober Kies . . . . . . . | 4,05 | 68,88 | — | » |
| 4 | Letten, blau . . . . . . . | 7,19 | 76,07 | — | » |
| 5 | Letten, gelb . . . . . . . | 7,93 | 84,00 | — | » |
| 6 | Muschelkalkstein . . . . . | 2,88 | 86,88 | — | Trias |
| 7 | Letten, grau . . . . . . | 0,94 | 87,82 | — | » |
| 8 | Kohle, taub (Einsiedel-Flötz) . | 1,93 | 89,75 | — | Sattel-Gruppe |

## No. 10. Doppelförder-Schacht. Hedwig-Wunsch-Grube.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dammerde . . . . . . . | 0,26 | 0,26 | — | Diluvium |
| 2 | Lehm . . . . . . . . . | 5,49 | 5,75 | — | » |
| 3 | Kurzawka . . . . . . . | 5,23 | 10,98 | — | » |
| 4 | Sand . . . . . . . . . | 27,34 | 38,32 | — | » |
| 5 | Kurzawka, flüssig . . . . . | 1,22 | 39,54 | — | » |
| 6 | Sand . . . . . . . . . | 1,91 | 41,45 | — | » |
| 7 | Kurzawka . . . . . . . | 0,18 | 41,63 | — | » |
| 8 | Kies . . . . . . . . . | 0,60 | 42,23 | — | » |
| 9 | Triebsand . . . . . . | 0,50 | 42,73 | — | » |
| 10 | Kurzawka . . . . . . . | 0,76 | 43,49 | — | » |
| 11 | Grober Sand . . . . . . | 0,29 | 43,78 | — | » |
| 12 | Kurzawka . . . . . . . | 0,58 | 44,36 | — | » |
| 13 | Feiner Sand . . . . . . . | 0,13 | 44,49 | — | » |
| 14 | Kurzawka . . . . . . . | 1,39 | 45,88 | — | » |
| 15 | Sand . . . . . . . . . | 0,37 | 46,25 | — | » |
| 16 | Kurzawka . . . . . . . | 4,97 | 51,22 | — | » |
| 17 | Blaue Letten . . . . . . | 2,04 | 53,26 | — | » |
| 18 | Steingerölle . . . . . . . | 0,42 | 53,68 | — | » |
| 19 | Triebsand . . . . . . . | 2,69 | 56,37 | — | » |
| 20 | Grober Sand . . . . . . | 0,29 | 56,66 | — | » |
| 21 | Kurzawka . . . . . . . | 2,25 | 58,91 | — | » |
| 22 | Triebsand . . . . . . . | 1,88 | 60,79 | — | » |
| 23 | Feste Kurzawka . . . . . | 1,67 | 62,46 | — | » |
| 24 | Rothe Letten . . . . . . | 1,83 | 64,29 | — | » |
| 25 | Kies . . . . . . . . . | 1,05 | 65,34 | — | » |
| 26 | Rothe Letten . . . . . | 0,47 | 65,81 | | |
| 27 | Grober Sand . . . . . | 0,97 | 66,78 | — | » |
| 28 | Rothe Letten . . . . . . | 0,73 | 67,51 | — | » |
| 29 | Milder Sandstein . . . . . | 5,73 | 73,24 | — | Mulden-Gruppe |
| 30 | Rothe Letten . . . . . . | 1,10 | 74,34 | — | » |
| 31 | Graue Letten . . . . . . | 0,52 | 74,86 | — | » |
| 32 | Schieferthon . . . . . . . | 3,73 | 78,59 | — | » |
| 33 | Sandiger Schieferthon . . . | 5,75 | 84,34 | — | » |
| 34 | Sandstein . . . . . . . | 16,47 | 100,81 | — | » |
| 35 | Schieferthon . . . . . . . | 2,85 | 103,66 | — | » |
| 36 | Kohle (Einsiedel-Flötz Obbk.) | 4,08 | 107,74 | — | Sattel-Gruppe |
| 37 | Schieferthon . . . . . . . | 0,31 | 108,05 | — | » |
| 38 | Kohle (Einsiedel-Flötz Ndbk.) | 1,52 | 109,57 | — | » |
| 39 | Sandstein . . . . . . . . | 13,78 | 123,35 | — | » |
| 40 | Sandstein . . . . . . . . | 8,80 | 132,15 | — | » |
| 41 | Schieferthon . . . . . . . | 2,30 | 134,45 | — | » |
| 42 | Kohle (Schuckmann-Fl. Obbk.) | 2,00 | 136,45 | — | » |
| 43 | Schieferthon . . . . . . . | 9,90 | 146,35 | — | » |
| 44 | Sandstein . . . . . . . . | 9,70 | 156,05 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 45 | Schieferthon . . . . . . . . | 1,44 | 157,49 | — | Sattel Gruppe |
| 46 | Sandstein. . . . . . . . . | 0,72 | 158,21 | — | » |
| 47 | Schieferthon. . . . . . . | 0,35 | 158,56 | — | » |
| 48 | Sandstein. . . . . . . . . | 1,35 | 159,91 | — | » |
| 49 | Schieferthon. . . . . . . | 0,13 | 160,04 | — | |
| 50 | Sandstein. . . . . . . . . | 2,18 | 162,22 | — | » |
| 51 | Kohle (Schuckmann-Fl. Ndbk.) | 4,53 | 166,75 | — | |
| 52 | Schieferthon . . . . . . . | 5,60 | 172,35 | — | » |
| 53 | Sandstein . . . . . . . . | 12,00 | 184,00 | — | |
| 54 | Schieferthon. . . . . . . | 0,10 | 184,10 | — | » |
| 55 | Sandstein mit Kohlenschmitzen | 0,65 | 184,75 | — | » |
| 56 | Schieferthon. . . . . . . | 3,70 | 188,45 | — | |
| 57 | Kohle . . . . . . . . . | 0,86 | 189,31 | — | » |
| 58 | Schieferthon . . . . . . . | 5,29 | 194,60 | — | » |
| 59 | Sandstein. . . . . . . . . | 2,50 | 197,10 | — | » |
| 60 | Schieferthon. . . . . . . | 1,64 | 198,74 | — | |
| 61 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,70 | 199,44 | — | |
| 62 | Schieferthon. . . . . . . | 7,03 | 206,47 | — | |
| 63 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,14 | 206,61 | — | » |
| 64 | Schieferthon. . . . . . . | 1,79 | 208,40 | — | |
| 65 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,50 | 208,90 | — | |
| 66 | Schieferthon. . . . . . . | 0,35 | 209,25 | — | » |
| 67 | Sandstein. . . . . . . . . | 1,01 | 210,26 | — | » |
| 68 | Sandiger Schieferthon . . . | 4,40 | 214,66 | — | » |
| 69 | Sandstein. . . . . . . . . | 10,92 | 225,58 | — | » |
| 70 | Schieferthon. . . . . . . | 1,94 | 227,52 | — | |
| 71 | Grobkörniger Sandstein. . . | 0,45 | 227,97 | — | |
| 72 | Schieferthon. . . . . . . | 0,83 | 228,80 | — | |
| 73 | Sandstein. . . . . . . . . | 1,97 | 230,77 | — | |
| 74 | Schieferthon. . . . . . . | 2,52 | 233,29 | — | |
| 75 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,23 | 233,52 | — | |
| 76 | Schieferthon m. Lepidodendron | 11,48 | 245,00 | — | |
| 77 | Sandstein. . . . . . . . . | 7,00 | 252,00 | — | » |
| 78 | Brandschiefer . . . . . . | 1,60 | 253,60 | — | » |
| 79 | Kohle (Heinitz-Flötz) . . . | 4,40 | 258,00 | — | » |
| 80 | Schieferthon. . . . . . . | 1,80 | 259,80 | — | |
| 81 | Sandstein. . . . . . . . . | 1,70 | 261,50 | — | » |

## No. 11. Castellengo-Grube. (Fundbohrloch.)

Lage zu Normal Null + 280,71 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dammerde . . . . . . . . | 0,20 | 0,20 | — | Diluvium |
| 2 | Lehm . . . . . . . . . . | 8,80 | 9,00 | — | » |
| 3 | Grober Kies . . . . . . . | 3,40 | 12,40 | — | » |
| 4 | Grober Sand . . . . . . . | 1,20 | 13,60 | — | » |
| 5 | Kurzawka . . . . . . . . | 2,20 | 15,80 | — | » |
| 6 | Grauer Sand . . . . . . . | 1,70 | 17,50 | — | » |
| 7 | Kurzawka . . . . . . . . | 13,80 | 31,30 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 8 | Kalkstein . . . . . . . . | 37,60 | 68,90 | — | Trias |
| 9 | Rothe Letten . . . . . . | 10,70 | 79,60 | — | » |
| 10 | Schieferthon . . . . . . . | 5,40 | 85,00 | — | Mulden-Gruppe |
| 11 | Brandschiefer . . . . . . | 0,20 | 85,20 | — | » |
| 12 | Feste Kohle . . . . . . . | 0,30 | 85,50 | — | » |
| 13 | Brandschiefer mit Kohle . . | 0,90 | 86,40 | — | » |
| 14 | Schiefer . . . . . . . . | 2,60 | 89,00 | — | » |
| 15 | Thoneisenstein . . . . . . | 0,40 | 89,40 | — | » |
| 16 | Schiefer . . . . . . . . | 8,60 | 98,00 | — | » |
| 17 | Schiefer mit Kohlenschmitzen . | 1,10 | 99,10 | — | » |
| 18 | Schiefer . . . . . . . . | 12,30 | 111,40 | — | » |
| 19 | Sandstein . . . . . . . . | 15,90 | 127,30 | — | » |
| 20 | Kohle (Einsiedel-Flötz) . . . | 4,20 | 131,50 | — | Sattel-Gruppe |

## No. 12. Reichstagspräsident-Schacht.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Mutterboden . . . . . . | 0,10 | 0 10 | — | Diluvium |
| 2 | Letten . . . . . . . . . | 1,40 | 1,50 | — | » |
| 3 | Trockene Kurzawka . . . . | 2,00 | 3.50 | — | » |
| 4 | Steingerölle . . . . . . . | 0,75 | 4,25 | — | » |
| 5 | Trockene Kurzawka . . . . | 12,50 | 16,75 | — | » |
| 6 | Flüssige Kurzawka . . . . | 1,50 | 18,25 | — | » |
| 7 | Schwimmsand . . . . . . | 0,25 | 18,50 | — | » |
| 8 | Flüssige Kurzawka . . . . | 1,20 | 19,70 | — | » |
| 9 | Kies und Schwimmsand . . | 0,30 | 20,00 | — | » |
| 10 | Schwimmsand . . . . . . | 2,60 | 22,60 | — | » |
| 11 | Sand und Gerölle . . . . | 0,40 | 23,00 | — | » |
| 12 | Trockene Kurzawka . . . . | 5.00 | 28,00 | — | » |
| 13 | Flüssige Kurzawka . . . . | 0,50 | 28,50 | — | » |
| 14 | Schwimmsand . . . . . . | 1,90 | 30,40 | — | » |
| 15 | Trockene, fettige Kurzawka . | 9,60 | 40,00 | — | » |
| 16 | Trockene Kurzawka . . . . | 5,50 | 45,50 | — | » |
| 17 | Kalkstein durchsetzt mit Lettenlagen . . . . . . . . | 2,25 | 47,75 | — | Trias |
| 18 | Rothe Letten . . . . . . | 1,25 | 49,00 | — | » |
| 19 | Kalkstein . . . . . . . . | 1,75 | 50,75 | — | » |
| 20 | Zerklüfteter Kalkstein . . . | 2,00 | 52,75 | — | » |
| 21 | Kalkstein . . . . . . . . | 16,75 | 69,50 | — | » |
| 22 | Hellgrauer Kalkstein . . . | 19,00 | 88,50 | — | » |
| 23 | Blaugrauer Kalkstein . . . | 5,50 | 94,00 | — | » |
| 24 | Blaugrauer Kalkstein . . . | 1.50 | 95,50 | — | » |
| 25 | Hellgrauer Kalkstein . . . | 0,60 | 96,10 | — | » |
| 26 | Blaugrauer Kalkstein . . . | 1,00 | 97,10 | — | » |
| 27 | Hellgrauer Kalkstein. . . . | 0.90 | 98,00 | — | » |
| 28 | Blaugrauer Kalkstein . . . | 7,50 | 105,50 | — | » |
| 29 | Blaugrauer Kalkstein m. grossen Letten . . . . . . . . | 1,00 | 106,50 | — | » |
| 30 | Rothe Letten . . . . . . | 2,40 | 108,90 | — | » |
| 31 | Röthlicher Sandstein . . . . | 1,20 | 110,10 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 32 | Rothe und graue Letten mit Sandlagen . . . . . . | 2,50 | 112,60 | — | Trias |
| 33 | Kies . . . . . . . . . . | 0,40 | 113,00 | — | » |
| 34 | Milder Sandstein, hell . . . | 5,60 | 118,60 |  | » |
| 35 | Graue Letten . . . . . . | 0,10 | 118,70 |  | Mulden-Gruppe |
| 36 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,30 | 119,00 | — | » |

## No. 13. Ruda-Schacht.

Lage zu Normal-Null + 274.25 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufsattelung . . . . . . . | 2,00 | 2,00 | — |  |
| 2 | Gelber Lehm . . . . . . . | 3,00 | 5,00 | — | Diluvium |
| 3 | Graue Letten . . . . . . . | 5,00 | 10,00 | — | Tertiär |
| 4 | Graue Letten . . . . . . . | 4,00 | 14,00 |  | » |
| 5 | Graue Letten mit Muscheln . | 8,00 | 22,00 | — | » |
| 6 | Blaue Letten mit Muscheln . | 8,00 | 30,00 | — | » |
| 7 | Sandiges Gerölle . . . . . | 3,00 | 33,00 | — | Mulden-Gruppe |
| 8 | Schwarze, kohlenartige Letten (verwaschenes Einsiedel-Fl. Obbk.) . . . . . . . . | 0,25 | 33,25 | — | » |
| 9 | Schiefrige Letten . . . . . | 1,00 | 34,25 | — | Sattel Gruppe |
| 10 | Schwarze kohlenartige Letten (verwaschenes Einsiedel-Fl. Ndbk.) . . . . . . . . . | 0,25 | 34,50 | — |  |
| 11 | Schieferthon . . . . . . | 2,00 | 36,50 |  | » |
| 12 | Sandstein . . . . . . . . | 12,30 | 108,80 | — | » |
| 13 | Oberbank (Schuckmann-Flötz) | 1,50 | 110,30 | 5° | » |
| 14 | Mittel . . . . . . . . . . | 1,00 | 111,30 | — | » |
| 15 | Unterbank (Schuckmann-Flötz) | 5,00 | 116,30 | — | » |
| 16 | Schieferthon . . . . . . | 4,00 | 120,30 | — | » |
| 17 | Sandstein . . . . . . . . | 18,90 | 139,20 | — | » |
| 18 | Steinkohle . . . . . . . | 0,60 | 139,80 | — | » |
| 19 | Schieferthon . . . . . . . | 17,00 | 156,80 | — | » |
| 20 | Sandstein . . . . . . . . | 9,00 | 165,80 | — | » |
| 21 | Steinkohle . . . . . . . | 1,00 | 166.80 | — | » |
| 22 | Schieferthon . . . . . . . | 12,00 | 178,80 | — | » |
| 23 | Fester Sandstein . . . . . | 9,50 | 185,30 | — | » |
| 24 | Schieferthon . . . . . . . | 4,00 | 192,30 | — | » |
| 25 | Fester Schieferthon . . . . | 4,00 | 196,30 | — | » |
| 26 | Brandschiefer . . . . . . | 1,00 | 197.30 |  | » |
| 27 | Heinitz-Flötz . . . . . . | 3,50 | 200,80 | 5° | » |
| 28 | Fester Schieferthon . . . . | 1,00 | 201,80 | — | » |
| 29 | Sandstein . . . . . . . . | 5,00 | 206,80 | — | » |
| 30 | Schieferthon . . . . . . . | 8,50 | 215,30 | — | » |
| 31 | Sandstein . . . . . . . . | 2,00 | 217,30 | — | » |
| 32 | Schieferthon . . . . . . . | 1,00 | 218,30 | — | » |
| 33 | Reden-Pochhammer Flötz . . | 11,00 | 229,30 | — | » |
| 34 | Sandstein . . . . . . . . | 1,00 | 230,30 | 6° | Rand-Gruppe |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| | **No. 14. Oscar-Grube. Schönaich-Schacht.** | | | | |
| | Lage zu Normal-Null + 296,30 m. | | | | |
| 1 | Aufsattelung . . . . . . | 1,55 | 1,55 | — | |
| 2 | Aufgeschwemmtes . . . . . | 6,30 | 7,85 | — | Diluvium |
| 3 | Sandstein . . . . . . . . | 7,14 | 14,99 | — | Mulden-Gruppe |
| 4 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,47 | 15,46 | — | » |
| 5 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,58 | 19,04 | — | » |
| 6 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,63 | 19,67 | — | » |
| 7 | Schiefer . . . . . . . . . | 5,70 | 25,37 | — | » |
| 8 | Sandstein . . . . . . . . | 4,32 | 29,69 | — | » |
| 9 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,65 | 30,34 | — | » |
| 10 | Sandstein . . . . . . . . | 11,50 | 41,84 | — | » |
| 11 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,88 | 44,72 | — | » |
| 12 | Sandstein . . . . . . . . | 25,40 | 70,12 | — | » |
| 13 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,05 | 71,17 | — | » |
| 14 | Kohle (Brandenburg-Flötz) . | 3,08 | 74,25 | — | » |
| 15 | Schiefer . . . . . . . . . | 9,90 | 84,15 | — | » |
| 16 | Sandstein . . . . . . . . | 16,55 | 100,70 | — | » |
| 17 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,30 | 101,00 | — | » |
| 18 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,50 | 103,50 | — | » |
| 19 | Schiefer mit Kohleschmitzen . | 0,25 | 103,75 | — | » |
| 20 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,70 | 108,45 | — | » |
| 21 | Sandstein . . . . . . . . | 2,75 | 111,20 | — | » |
| | Bohrloch im Schacht. | | | | |
| 22 | Sandstein . . . . . . . . | 26,44 | 137,64 | — | » |
| 23 | Schiefer . . . . . . . . . | 5,84 | 143,48 | — | » |
| 24 | Kohle (Veronica-Flötz Obbk.) . | 0,07 | 143,55 | — | » |
| 25 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,05 | 147,60 | | » |
| 26 | Kohle (Veronica-Flötz Ndbk.) | 0,11 | 147,71 | — | » |
| 27 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,18 | 149,89 | — | » |
| 28 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,02 | 149,91 | — | » |
| 29 | Schiefer . . . . . . . . . | 9,10 | 159,01 | — | » |
| 30 | Sandstein . . . . . . . . | 1,55 | 160,56 | — | » |
| 31 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,08 | 160,64 | — | » |
| 32 | Schiefer . . . . . . . . . | 9,02 | 169,66 | — | » |
| 33 | Kohle (Einsiedel-Flötz Obbk.) | 2,19 | 171,85 | | Sattel-Gruppe |
| 34 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,84 | 176,69 | — | » |
| 35 | Sandstein . . . . . . . . | 9,36 | 186,05 | — | » |
| 36 | Kohle (Einsiedel-Flötz Ndbk.) | 1,28 | 187,33 | — | » |
| 37 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,16 | 188,49 | | » |
| 38 | Sandstein . . . . . . . . | 39,88 | 228,37 | — | » |
| 39 | Schiefer . . . . . . . . . | 10,12 | 238,49 | — | » |
| 40 | Kohle } Schuckmann-Flötz | 1,21 | 239,70 | — | » |
| 41 | Schiefer mit Kohle } Schuckmann-Flötz | 0,10 | 239,80 | — | » |
| 42 | Kohle } Schuckmann-Flötz | 4,40 | 244,20 | — | » |
| 43 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,15 | 246,35 | — | » |
| 44 | Sandstein . . . . . . . . | 0,45 | 246,80 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|

## No. 15. Paul-Schacht.

Ueberbrechen von der Querschlagssohle.

Lage zu Normal-Null + 162,60 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Sandiger Schieferthon . . . | 9,00 | 9,00 | — | Mulden-Gruppe |
| 2 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,35 | 9,35 | — | » |
| 3 | Schieferthon . . . . . . . | 4,20 | 13,55 | — | » |
| 4 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,75 | 14,30 | — | » |
| 5 | Schieferthon . . . . . . . | 1,70 | 16,00 | — | » |
| 6 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,10 | 16,10 | — | » |
| 7 | Schieferthon . . . . . . . | 3,50 | 19,60 | — | » |
| 8 | Sandstein . . . . . . . . | 1,50 | 21,10 | — | » |
| 9 | Sandiger Schieferthon . . . | 2,63 | 23,73 | — | » |
| 10 | Kohle (Veronica-Flötz?) . . | 0,70 | 24,43 | — | » |
| 11 | Sandstein . . . . . . . . | 31,07 | 55,50 | — | » |
| 12 | Schieferthon . . . . . . . | 4,20 | 59,70 | — | » |
| 13 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,30 | 60,00 | — | » |
| 14 | Schieferthon . . . . . . . | 3,50 | 63,50 | — | » |
| 15 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,30 | 63,80 | — | » |
| 16 | Sandstein . . . . . . . . | 17,10 | 80,90 | — | » |
| 17 | Schieferthon . . . . . . . | 3,60 | 84,50 | — | » |
| 18 | Kohle (Georg-Flötz) . . . . | 2,20 | 86,70 | — | » |
| 19 | Sandstein mit Lettenschichten | 26,46 | 113,16 | — | » |
| 20 | Fester Sandstein . . . . . | 6,25 | 119,41 | — | » |
| 21 | Milder Sandstein . . . . . | 10,50 | 129,91 | — | » |
| 22 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,30 | 130,21 | — | » |
| 23 | Gelbe Letten . . . . . . . | 7,00 | 137,21 | — | » |

Lage zu Normal-Null + 290,81 m.

## No. 16. Unterwerks-Schacht.

Lage zu Normal-Null + 300,48 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufsattelung . . . . . . . | 1,00 | 1,00 | — | |
| 2 | Aufgeschwemmtes Gebirge . | 2,09 | 3,09 | — | Diluvium |
| 3 | Milder Sandstein . . . . . | 3,14 | 6,23 | — | Mulden-Gruppe |
| 4 | Letten . . . . . . . . . | 1,30 | 7,53 | — | » |
| 5 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,14 | 10,67 | — | » |
| 6 | Kohle mit Schiefer . . . . | 0,68 | 11,35 | — | » |
| 7 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,80 | 16,15 | — | » |
| 8 | Sandstein . . . . . . . . | 29,95 | 46,10 | — | » |
| 9 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,00 | 48,10 | — | » |
| 10 | Sandstein . . . . . . . . | 15,66 | 63,76 | — | » |
| 11 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,50 | 66,26 | — | » |
| 12 | Kohle (Georg-Flötz) . . . . | 3,10 | 69,36 | — | » |
| 13 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,30 | 73,66 | — | » |
| 14 | Sandstein . . . . . . . . | 1,51 | 75,17 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 15 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,95 | 77,12 | — | Mulden-Gruppe |
| 16 | Sandstein . . . . . . . . | 15,89 | 93,01 | — | » |
| 17 | Schiefer mit Kohlenschmitzen | 0,68 | 93,69 | — | » |
| 18 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,18 | 96,87 | — | » |
| 19 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,47 | 97,34 | — | » |
| 20 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,82 | 99,16 | — | » |
| 21 | Sandstein . . . . . . . . | 0,52 | 99,68 | — | » |
| 22 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,37 | 102,05 | — | » |
| 23 | Sandstein . . . . . . . . | 22.50 | 124,55 | — | » |
| 24 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,39 | 124,94 | — | » |
| 25 | Kohle (Veronica-Flötz) . . . | 2,05 | 126.99 | — | » |
| 26 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,10 | 127,09 | — | » |
| 27 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,50 | 127,59 | — | » |

## No. 17. Enoch-Schacht.

Lage zu Normal-Null + 296,41 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufsattellung und Diluvium . | 13.50 | 13,50 | — | Diluvium |
| 2 | Sandstein . . . . . . . . | 49.50 | 63,00 | — | Mulden-Gruppe |
| 3 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,50 | 66.50 | — | » |
| 4 | Kohle, mild . . . . . . . | 0,26 | 66,76 | — | » |
| 5 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,24 | 71 00 | — | » |
| 6 | Sandstein . . . . . . . . | 23,47 | 94,47 | — | » |
| 7 | Brandschiefer . . . . . . | 1.00 | 95.47 | — | » |
| 8 | Kohle (Veronica-Flötz) . . . | 2,00 | 97.47 | — | » |
| 9 | Schiefer . . . . . . . . . | | | | » |

## No. 18. August-Schacht.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ackererde und gelber Lehm . | 2,50 | 2,50 | — | Diluvium |
| 2 | Grauer Lehm . . . . . . . | 3,50 | 6.00 | — | » |
| 3 | Graue Letten mit Muscheln . | 3.50 | 9,50 | — | Tertiär |
| 4 | Kurzawka . . . . . . . . | 1,75 | 11.25 | — | » |

Bei 11,25 m musste das Abteufen des Schachtes eingestellt werden.

## No. 19. Leo-Schacht. (Cons. Brandenburg-Grube.)

Lage zu Normal-Null + 281,31 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Sandiger Lehm . . . . . | 4,72 | 4,72 | — | Diluvium |
| 2 | Graue, feste Kurzawka . . . | 0,90 | 5,62 | — | » |
| 3 | Sand mit Wasser . . . . . | 1,30 | 6,92 | — | » |
| 4 | Graue, feste Kurzawka . . . | 0,45 | 7.37 | — | » |
| 5 | Sand mit Wasser . . . . . | 1,00 | 8,37 | — | » |
| 6 | Graue, feste Kurzawka . . . | 0,83 | 9,20 | — | » |
| 7 | Sand mit Wasser . . . . . | 0,62 | 9,82 | — | » |
| 8 | Triebsand . . . . . . . . | 2,00 | 11,82 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 9 | Triebsand mit Wasser . . . | 3,50 | 15,32 | — | Diluvium |
| 10 | Trockene Kurzawka . . . . | 11,10 | 26,42 | — | |
| 11 | Gelber Sand mit Letten . . | 0,32 | 26,74 | — | » |
| 12 | Trockene, gelbe Kurzawka. . | 1,78 | 28,52 | — | » |
| 13 | Grobkörniger, gelber Sand . | 1,15 | 29,67 | — | » |
| 14 | Trockene, graue Kurzawka . | 1,33 | 31,00 | — | » |
| 15 | Bunter Sandstein . . . . | 8,83 | 39,83 | — | Mulden Gruppe |
| 16 | Bunte Letten . . . . . . | 1,11 | 40,94 | — | » |
| 17 | Schiefer . . . . . . . . | 3,13 | 44,07 | — | » |
| 18 | Taube Kohle mit Schiefermittel | 0,19 | 44,26 | — | » |
| 19 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,74 | 46,00 | — | » |
| 20 | Sandstein . . . . . . . | 1,11 | 47,11 | — | » |
| 21 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,42 | 47,53 | — | » |
| 22 | Kohle mit Schiefermitteln . . | 0,81 | 48,34 | — | » |
| 23 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,70 | 50,04 | — | » |
| 24 | Sandstein . . . . . . . . | 16,00 | 66,04 | — | » |
| 25 | Sandstein mit Conglomerat . | 1,50 | 67,54 | — | » |
| 26 | Conglomerat . . . . | 1,40 | 68,94 | — | » |
| 27 | Bunte Letten . . . . | 0,08 | 69,02 | — | » |
| 28 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,00 | 72,02 | — | » |
| 29 | Kohle (Veronica-Flötz Obbk.) | 1,56 | 73,58 | — | » |
| 30 | Schiefer . . . . . . . . . | 7,40 | 80,98 | — | » |
| 31 | Kohle mit Schieferschmitzen . | 0,30 | 81,28 | — | » |
| 32 | Schiefer . . . . . . . . . | 7,55 | 88,83 | — | » |
| 33 | Kohle (Veronica-Fl. II Ndbk.) | 0,70 | 89,53 | — | » |
| 34 | Schiefer . . . . . . . . . | 8,70 | 98,23 | — | » |
| 35 | Sandstein . . . . . . . | 4,30 | 102,53 | — | » |
| 36 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,63 | 103,16 | — | » |
| 37 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,68 | 104,84 | — | » |
| 38 | Sandstein . . . . . . . . | 0,50 | 105,34 | — | » |
| 39 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,71 | 106,05 | — | » |
| 40 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,13 | 106,18 | — | » |
| 41 | Schiefer . . . . . . . | 4,36 | 110,54 | — | » |
| 42 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,25 | 110,79 | — | » |
| 43 | Schiefer . . . . . . . . . | 6,83 | 117,62 | — | » |
| 44 | Kohle (Einsiedel-Flötz Obbk.) | 2,40 | 120,02 | — | Sattel-Gruppe |
| 45 | Schiefer . . . . . . . . | 0,40 | 120,42 | — | » |
| 46 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,25 | 120,67 | — | » |
| 47 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,65 | 121,32 | — | » |
| 48 | Kohle (Einsiedel-Flötz Ndbk.) | 1,00 | 122,32 | — | » |
| 49 | Schiefer . . . . . . . . . | 5,00 | 127,32 | — | » |
| 50 | Schiefer mit Sandstein . . . | 1,50 | 128,82 | — | » |
| 51 | Sandstein . . . . . . . | 11,20 | 140,02 | — | » |
| 52 | Sandstein mit Conglomerat . | 11,20 | 151,22 | — | » |
| 53 | Sandstein . . . . . . . . | 1,70 | 152,92 | — | » |
| 54 | Sandstein mit Schiefer . . . | 0,50 | 153,42 | — | » |
| 55 | Sandstein . . . . . . . | 14,40 | 167,82 | — | » |
| 56 | Sandstein mit Conglomerat . | 5,90 | 173,72 | — | » |
| 57 | Sandstein . . . . . . . | 6,60 | 180,32 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 58 | Brandschiefer . . . . . . | 0,20 | 180,52 | — | Sattel-Gruppe |
| 59 | Kohle Obbk. } Schuckmann-Flötz | 1,50 | 182,02 | — | » |
| 60 | Schiefer } Schuckmann-Flötz | 1,00 | 183,02 | — | » |
| 61 | Kohle Ndbk. } Schuckmann-Flötz | 4,00 | 187,02 | — | » |
| 62 | Schiefer . . . . . . . . | 3,30 | 190,32 | — | » |
| 63 | Schiefer mit Sandstein . . . | 1,80 | 192,12 | — | » |
| 64 | Sandstein . . . . . . . | 16,10 | 208,22 | — | » |
| 65 | Sandstein mit Schiefer . . . | 1,20 | 209,42 | — | » |
| 66 | Schiefer mit Kohlenschmitzen | 1,00 | 210,42 | — | » |
| 67 | Schiefer . . . . . . . . | 0,35 | 210,77 | — | » |
| 68 | Sandstein mit Schiefer . . . | 0,80 | 211,57 | — | » |
| 69 | Schiefer . . . . . . . . | 6,00 | 217,57 | — | » |
| 70 | Sandstein . . . . . . . | 0,95 | 218,52 | — | » |
| 71 | Schiefer . . . . . . . . | 1,90 | 220,42 | — | » |
| 72 | Sandiger Schiefer . . . . . | 16,60 | 237,02 | — | » |
| 73 | Kohle . . . . . . . . . | 0,35 | 237,37 | — | » |
| 74 | Kohle mit Schieferschmitzen . | 0,05 | 237,42 | — | » |
| 75 | Sandiger Schiefer . . . . . | 2,00 | 239,42 | — | » |
| 76 | Sandstein . . . . . . . | 5,70 | 245,12 | — | » |
| 77 | Schiefer . . . . . . . | 1,00 | 246,12 | — | » |
| 78 | Sandstein . . . . . . . | 3,50 | 249,62 | — | » |
| 79 | Schiefer . . . . . . . | 3,40 | 253,02 | — | » |
| 80 | Sandstein . . . . . . | 2,50 | 255,52 | — | » |
| 81 | Schiefer . . . . . . . . | 2,20 | 257,72 | — | » |
| 82 | Schiefer mit Kohlenschmitzen | 0,50 | 258,22 | — | » |
| 83 | Schiefer . . . . . . . . | 4,95 | 263,17 | — | » |
| 84 | Brandschiefer . . . . . . | 0,67 | 263,84 | — | » |
| 85 | Kohle (Heinitz-Flötz) . . . | 3,20 | 267,04 | — | » |
| 86 | Schiefer . . . . . . . . | 1,00 | 268,04 | — | » |
| 87 | Sandstein . . . . . . . | 3,30 | 271,34 | — | » |
| 88 | Schiefer . . . . . . . . | 4,60 | 275,94 | — | » |
| 89 | Sandstein . . . . . . . | 5,60 | 281,54 | — | |
| 90 | Schiefer . . . . . . . . | 3,10 | 284,64 | — | |
| 91 | Schieferthon m. dünnen Kohlenstreifen . . . . . . . . | 0,30 | 284,94 | — | |
| 92 | Kohle (Reden-Pochhammmer Flötz) . . . . . . . . | 9,50 | 294,44 | — | » |
| 93 | Sandiger Schiefer . . . . . | 0,70 | 295,14 | — | Rand-Gruppe |
| 94 | Fester Sandstein . . . . . | 1,50 | 296,64 | — | » |

## No. 20. Versuch-Schacht.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufsattelung und Dammerde . | 1,20 | 1,20 | — | Diluvium |
| 2 | Sand, gelb . . . . . . . . | 0,72 | 1,92 | — | » |
| 3 | Lehm und Sand . . . . . | 7,68 | 9,60 | — | » |
| 4 | Sand, feinkörnig . . . . . | 1,32 | 10,92 | — | » |
| 5 | Sandstein, grau und röthlich . | 2,76 | 13,68 | — | Mulden-Gruppe |
| 6 | Sandstein, roth und mild . . | 3,45 | 17,13 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 7 | Kohle, mild } 2,54 m Kohle (wahrscheinl. Georg-Flötz) | 0,91 | 18,04 | — | Mulden-Gruppe |
| 8 | Kohle, fest } | 1,63 | 19,67 | — | » |
| | Bohrloch in der Sohle | | | | |
| 9 | Schiefer . . . . . . . . | 8,64 | 28,31 | — | » |
| 10 | Sandstein, sehr fest . . . . | 5,04 | 33,35 | — | » |

No. 21. Bohrloch A.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dammerde, Sand und Letten | 15,06 | 15,06 | — | Diluvium |
| 2 | Kohle, taub . . . . . . | 1,05 | 16,11 | — | Mulden-Gruppe |
| 3 | Kurzawka . . . . . . | 4,71 | 20,82 | | » |
| 4 | Sandstein . . . . . . . | 0,34 | 21,16 | — | » |
| 5 | Schiefer . . . . . . . . | 1,86 | 23,02 | — | » |
| 6 | Kohle, mild . . . . . . . | 0,13 | 23,15 | — | » |
| 7 | Kohle, fest . . . . . . . | 0,63 | 23,78 | — | » |
| 8 | Schiefer . . . . . . . . | 2,12 | 25,90 | — | » |
| 9 | Sandstein . . . . . . . | 0,31 | 26,21 | — | » |
| 10 | Schiefer . . . . . . . . | 2,90 | 29,11 | — | » |
| 11 | Kohle, fest . . . . . . | 1,02 | 30,13 | — | » |
| 12 | Schiefer . . . . . . . . | 3,87 | 34,00 | — | » |
| 13 | Sandstein, fest . . . . . . | 0,52 | 34,52 | — | » |

No. 22. Ueberbrechen von Schuckmannflötz.

260 m Sohle 25 m östl. des Bremsschachtes VIII.

Lage zu Normal-Null + 33,5 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Kohle (Schuckmann-Flötz) . . | 4,50 | 4,50 | — | Sattel Gruppe |
| 2 | Sandstein . . . . . . . | 2,00 | 6,50 | — | » |
| 3 | Conglomerat . . . . . . | 10,00 | 16,50 | — | » |
| 4 | Sandstein . . . . . . . | 8,00 | 24,50 | — | » |
| 5 | Conglomerat . . . . . . | 5,00 | 29,50 | — | » |
| 6 | Sandstein . . . . . . . | 5,50 | 35,00 | — | » |
| 7 | Conglomerat . . . . . . | 3,50 | 38,50 | — | » |
| 8 | Sandstein . . . . . . . . | 7,00 | 45,50 | — | » |
| 9 | Schieferthon . . . . . . | 0,75 | 46,25 | — | » |
| 10 | Sandstein . . . . . . . . | 3,50 | 49,75 | — | » |
| 11 | Kohle . . . . . . . . . | 0,05 | 49,80 | — | » |
| 12 | Sandstein . . . . . . . . | 4,00 | 53,80 | — | » |
| 13 | Conglomerat . . . . . . | 3,00 | 56,80 | — | » |
| 14 | Sandstein . . . . . . . | 9,00 | 65,80 | — | » |
| 15 | Schieferthon . . . . . . | 3,00 | 68,80 | — | » |
| 16 | Sandstein . . . . . . . | 15,00 | 83,80 | — | » |
| 17 | Schieferthon . . . . . . | 3,50 | 87,30 | — | » |
| 18 | Kohle (Einsiedel-Flötz) . . . | 1,50 | 88,85 | — | » |
| 19 | Schieferthon . . . . . . . | 2,50 | 91,35 | — | Mulden-Gruppe |
| 20 | Sandstein . . . . . . . . | 1,50 | 92,85 | — | » |
| 21 | Schieferthon . . . . . . . | 15,00 | 107,85 | — | » |
| 22 | Kohle . . . . . . . . . | 0,20 | 108,05 | — | » |
| 23 | Sandstein . . . . . . . . | — | — | — | » |

Lage zu Normal-Null + 137,05 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| | **No. 23. Bertha-Wunsch-Grube.** | | | | |
| 1 | Dammerde und Letten . . . | 3,14 | 3,14 | — | Diluvium |
| 2 | Graue Kurzawka . . . . . | 3,40 | 6,54 | — | » |
| 3 | Sand . . . . . . . . . | 20,37 | 26,91 | — | » |
| 4 | Triebsand . . . . . . . | 15,69 | 42,60 | — | » |
| 5 | Kurzawka . . . . . . . | 3,14 | 45,74 | — | |
| 6 | Sandstein . . . . . . . | 18,80 | 64.54 | — | Sattel-Gruppe |
| 7 | Schieferthon . . . . . . . | 4,18 | 68,72 | — | » |
| 8 | Kohle (Schuckmann-Flötz, Oberbank) . . . . . . | 2.43 | 71,15 | — | » |
| 9 | Schieferthon . . . . . . . | 0,10 | 71,25 | — | » |
| | **No. 24. Baptist-Schacht der consolidirten Brandenburg-Grube.** | | | | |
| 1 | Aufgeschwemmtes Gebirge . | 22,07 | 22.07 | — | Diluvium |
| 2 | Sandstein . . . . . . . | 5,60 | 27,67 | — | Mulden-Gruppe |
| 3 | Letten . . . . . . . . . | 2.56 | 30,23 | — | » |
| 4 | Sandstein . . . . . . . . | 36.33 | 66,56 | — | » |
| 5 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,93 | 70,49 | — | » |
| 6 | Kohle (Georg-Flötz) . . . . | 3,14 | 73,63 | — | » |
| 7 | Schiefer . . . . . . . . . | 6,53 | 80,16 | — | » |
| 8 | Sandstein . . . . . . . . | 16,51 | 96,67 | — | » |
| 9 | Kohle . . . . . . . . . . | 0.52 | 97,19 | — | » |
| 10 | Schiefer . . . . . . . . . | 7 58 | 104,77 | — | » |
| 11 | Sandstein . . . . . . . . | 25,10 | 129,87 | — | » |
| 12 | Kohle (Veronica-Flötz, Oberbank) . . . . . . . . | 1,83 | 131,70 | — | » |
| 13 | Schiefer . . . . . . . . . | 9,00 | 140.70 | — | » |
| 14 | Kohle (Veronica-Flötz, Niederbank) . . . . . . . . | 1,50 | 142,20 | — | |
| 15 | Schiefer . . . . . . . . . | 7.50 | 149,70 | — | » |
| 16 | Sandstein . . . . . . . . | 1,20 | 150.90 | — | » |
| 17 | Schiefer . . . . . . . . . | 8,60 | 159,50 | — | |
| 18 | Kohle | 1.10 | 160,60 | — | Sattel-Gruppe |
| 19 | Schiefer | 0,80 | 161,40 | — | » |
| 20 | Kohle | 0,42 | 161,82 | — | » |
| 21 | Mittel } 4,30 m Einsiedel-Flötz, Oberbank | 0,20 | 162,02 | — | |
| 22 | Kohle | 0,43 | 162,45 | — | » |
| 23 | Mittel | 0,05 | 162,50 | — | » |
| 24 | Kohle, fest | 0,73 | 163,23 | — | » |
| 25 | Kohle, mürbe | 0,57 | 163,80 | — | |
| 26 | Schiefer . . . . . . . . . | 11.40 | 175,20 | — | » |
| 27 | Kohle (Einsiedel-Flötz, Niederbank) . . . . . . . . | 1,10 | 176,30 | — | » |
| 28 | Schiefer . . . . . . . . . | 6,20 | 182,50 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 29 | Sandstein mit Conglomerat . | 14,00 | 196,50 | — | Sattel-Gruppe |
| 30 | Sandstein . . . . . . . | 15,50 | 212,00 | — | » |
| 31 | Schiefer . . . . . . . . | 4,00 | 216,00 | — | » |
| 32 | Kohle | 1,10 | 217,10 | — | » |
| 33 | Schiefer } Schuckmann-Flötz | 0,40 | 217,50 | — | » |
| 34 | Kohle | 4,00 | 221,50 | — | » |
| 35 | Schiefer . . . . . . . . | 2,50 | 224,00 | — | » |
| 36 | Sandstein . . . . . . . . | 17,00 | 241,00 | — | » |
| 37 | Kohle . . . . . . . . . | 0,25 | 241,25 | — | » |
| 38 | Schiefer . . . . . . . . | 2,45 | 243,70 | — | » |
| 39 | Kohle . . . . . . . . . | 0,80 | 244,50 | — | » |
| 40 | Sandstein . . . . . . . . | 1,30 | 245,80 | — | » |
| 41 | Schiefer . . . . . . . . | 2,70 | 248,50 | — | » |
| 42 | Sandstein . . . . . . . . | 1,00 | 249,50 | — | » |
| 43 | Schiefer . . . . . . . . | 1,00 | 250,50 | — | » |
| 44 | Kohle . . . . . . . . . | 0,26 | 250,76 | — | » |
| 45 | Sandstein . . . . . . . . | 0,35 | 251,11 | — | » |
| 46 | Schiefer . . . . . . . . | 0,47 | 251,58 | — | » |
| 47 | Sandstein . . . . . . . . | 2,20 | 253,78 | — | » |
| 48 | Schiefer . . . . . . . . | 0,13 | 253,91 | — | » |
| 49 | Sandstein . . . . . . . . | 2,50 | 256,41 | — | » |
| 50 | Schiefer . . . . . . . . | 0,46 | 256,87 | — | » |
| 51 | Sandstein . . . . . . . . | 0,17 | 257,04 | — | » |
| 52 | Schiefer . . . . . . . . | 11,96 | 269,00 | — | » |
| 53 | Kohle . . . . . . . . . | 0,70 | 269,70 | — | » |
| 54 | Brandschiefer . . . . . . | 0,30 | 270,00 | — | » |
| 55 | Sandstein . . . . . . . . | 4,70 | 274,70 | — | » |
| 56 | Schiefer . . . . . . . . | 5,30 | 280,00 | — | » |
| 57 | Sandstein . . . . . . . . | 1,32 | 281,32 | — | » |
| 58 | Sandiger Schiefer . . . . . | 0,50 | 281,82 | — | » |
| 59 | Sandstein . . . . . . . . | 2,58 | 284,40 | — | » |
| 60 | Schiefer . . . . . . . . | 1,10 | 285,50 | — | » |
| 61 | Mürbe Kohle . . . . . . . | 0,55 | 286,05 | — | » |
| 62 | Schiefer . . . . . . . . | 3,95 | 290,00 | — | » |
| 63 | Sandstein . . . . . . . . | 0,65 | 290,65 | — | » |
| 64 | Schiefer . . . . . . . . | 0,45 | 291,10 | — | » |
| 65 | Sandstein . . . . . . . . | 0,50 | 291,60 | — | » |
| 66 | Schiefer . . . . . . . . | 1,10 | 292,70 | — | » |
| 67 | Brandschiefer . . . . . . | 0,85 | 293,55 | — | » |
| 68 | Kohle (Heinitz-Flötz) . . . | 3,30 | 296,85 | — | » |
| 69 | Schiefer . . . . . . . . | 1,40 | 298,25 | — | » |
| 70 | Sandstein . . . . . . . . | 0,80 | 299,05 | — | » |
| 71 | Schiefer . . . . . . . . | 1,20 | 300,25 | — | » |
| 72 | Sandstein . . . . . . . . | 0,45 | 300,70 | — | » |
| 73 | Schiefer . . . . . . . . | 0,60 | 301,30 | — | » |
| 74 | Sandstein . . . . . . . . | 7,95 | 309,25 | — | » |
| 75 | Schiefer . . . . . . . . | 1,00 | 310,25 | — | » |
| 76 | Brandschiefer . . . . . . | 0,45 | 310,70 | — | » |
| 77 | Kohle (Reden-Flötz) . . . . | 4,15 | 314,85 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 78 | Mittel . . . . . . . . . . | 0,10 | 314,95 | — | Sattel-Gruppe |
| 79 | Kohle (Pochhammer-Flötz) . | 3,75 | 318,70 | — | » |
| 80 | Grober Sandstein . . . . . | 1,60 | 320,30 | — | Rand-Gruppe |
| 81 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,70 | 321,00 | — | » |
| 82 | Sandstein . . . . . . . . | 2,40 | 323,40 | — | » |
| 83 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,60 | 328,00 | — | » |
| 84 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,00 | 332,00 | — | » |

## No. 25. Johann-Schacht der consolidirten Brandenburg-Grube.

Hängebank.

Lage zu Normal-Null + 284,15 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufgeschwemmtes Gebirge . | 12,55 | 12,55 | — | Diluvium |
| 2 | Sandstein . . . . . . . . | 45,72 | 58,27 | — | Mulden-Gruppe |
| 3 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,49 | 59,76 | — | » |
| 4 | Kohle (Georg-Flötz) . . . . | 2,85 | 62,61 | — | » |
| 5 | Schiefer . . . . . . . . . | 6,27 | 68,88 | — | » |
| 6 | Sandstein . . . . . . . . | 15,67 | 84,55 | — | » |
| 7 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,52 | 85,07 | — | » |
| 8 | Schiefer . . . . . . . . . | 7,57 | 92,64 | — | » |
| 9 | Sandstein . . . . . . . . | 24,20 | 116,84 | — | » |
| 10 | Kohle (Veronica-Flötz, Oberbank) . . . . . . . . . | 1,86 | 118,70 | — | » |
| 11 | Schiefer . . . . . . . . . | 9,41 | 128,11 | — | » |
| 12 | Kohle (Veronica-Flötz, Niederbank) . . . . . . . . . | 1,15 | 129,26 | — | » |
| 13 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,60 | 130,86 | — | » |
| 14 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,13 | 130,99 | — | » |
| 15 | Schiefer . . . . . . . . . | 5,01 | 136,00 | — | » |
| 16 | Sandstein . . . . . . . . | 5,50 | 141,50 | — | » |
| 17 | Sandstein . . . . . . . . | 11,70 | 153,20 | — | » |
| 18 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,30 | 153,50 | — | » |
| 19 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,00 | 154,50 | — | » |
| 20 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,40 | 154,90 | — | » |
| 21 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,40 | 156,30 | — | » |
| 22 | Kohle (Einsiedel-Flötz, Oberbank) . . . . . . . . . | 2,30 | 158,60 | — | Sattel-Gruppe |
| 23 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,50 | 160,10 | — | » |
| 24 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,60 | 161,70 | — | » |
| 25 | Kohle (Einsiedel-Flötz, Niederbank) . . . . . . . . . | 1,00 | 162,70 | — | » |
| 26 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,60 | 166,30 | — | » |
| 27 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,10 | 166,40 | — | » |
| 28 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,80 | 168,20 | — | » |
| 29 | Sandstein . . . . . . . . | 3,90 | 172,10 | — | » |
| 30 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,60 | 176,70 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 31 | Sandstein . . . . . . . | 23,90 | 200,60 | — | Sattel-Gruppe |
| 32 | Sandstein mit Conglomerat . | 18,64 | 219,24 | — | » |
| 33 | Schiefer . . . . . . . | 0,47 | 219,71 | — | » |
| 34 | Kohle | 1,10 | 220,81 | — | » |
| 35 | Mittel } Schuckmann-Flötz | 0,40 | 221,21 | — | » |
| 36 | Kohle | 3,19 | 224,40 | — | » |
| 37 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,70 | 226,10 | — | » |

## No. 26. Franz-Schacht der consolidirten Brandenburg-Grube.

Hängebank.

Lage zu Normal-Null + 281,32 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufgeschwemmtes Gebirge . | 7,98 | 7,98 | — | Diluvium |
| 2 | Sandstein . . . . . . . . | 42,63 | 50,61 | — | Mulden-Gruppe |
| 3 | Kohle (Georg-Flötz) . . . . | 2,35 | 52,96 | — | » |
| 4 | Schiefer . . . . . . . . . | 9,25 | 62,21 | — | » |
| 5 | Sandstein . . . . . . . . | 11,00 | 73,21 | — | » |
| 6 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,50 | 73,71 | — | » |
| 7 | Schiefer . . . . . . . . . | 6,50 | 80,21 | — | » |
| 8 | Sandstein . . . . . . . . | 26,18 | 106,39 | — | » |
| 9 | Kohle (Veronica-Flötz, Oberbank) . . . . . . . . . | 1,85 | 108,24 | — | » |
| 10 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,40 | 110,64 | — | » |
| 11 | Schiefer . . . . . . . . . | 10,06 | 120,70 | — | » |
| 12 | Kohle (Veronica-Flötz, Niederbank) . . . . . . . . . | 1,30 | 122,00 | — | » |
| 13 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,15 | 126,15 | — | » |
| 14 | Sandstein . . . . . . . . | 1,80 | 127,95 | — | » |
| 15 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,20 | 130,15 | — | » |
| 16 | Sandstein . . . . . . . . | 2,60 | 132,75 | — | » |
| 17 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,10 | 134,85 | — | » |
| 18 | Sandstein . . . . . . . . | 0,65 | 135,50 | — | » |
| 19 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,00 | 136,50 | — | » |
| 20 | Schiefer mit Kohlenschmitzen | 0,75 | 137,25 | — | » |
| 21 | Schiefer . . . . . . . . . | 11,15 | 148,40 | — | » |
| 22 | Kohle (Einsiedel-Flötz, Oberbank) . . . . . . . . | 2,00 | 150,40 | — | Sattel-Gruppe |
| 23 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,50 | 151,90 | — | » |
| 24 | Kohle (Einsiedel-Flötz, Niederbank) . . . . . . . . | 1,35 | 153,25 | — | » |
| 25 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,50 | 154,75 | — | » |
| 26 | Sandstein . . . . . . . . | 42,25 | 197,00 | — | » |
| 27 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,00 | 199,00 | — | » |
| 28 | Sandiger Schiefer . . . . . | 3,00 | 202,00 | — | » |
| 29 | Sandiger Schiefer mit Sandsteinlagen . . . . . . . | 7,30 | 209,30 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 30 | Kohle (Schuckmann-Flötz, Oberbank) . . . . . . | 1,00 | 210,30 | — | Sattel-Gruppe |
| 31 | Schiefer . . . . . . . . | 0,90 | 211,20 | — | » |
| 32 | Kohle (Schuckmann-Flötz, Niederbank . . . . . . | 3,30 | 214,50 | — | » |
| 33 | Schiefer . . . . . . . . | 2,00 | 216,50 | — | » |
| 34 | Sandstein . . . . . . . . | 8,00 | 224,50 | — | » |
| 35 | Conglomerat und fester Sandstein . . . . . . . . | 9,40 | 233,90 | — | |
| 36 | Conglomerat . . . . . . | 1,00 | 234,90 | — | » |
| 37 | Sandstein . . . . . . . | 4,00 | 238,90 | — | » |
| 38 | Schiefer . . . . . . . . | 0,85 | 239,75 | — | » |
| 39 | Kohle . . . . . . . . . | 1,00 | 240,75 | — | » |
| 40 | Schiefer . . . . . . . . | 5,95 | 246,70 | — | » |
| 41 | Sandstein . . . . . . . | 2,50 | 249,20 | — | » |
| 42 | Kohle . . . . . . . . . | 0,80 | 250,50 | — | » |
| 43 | Sandstein . . . . . . | 3,50 | 253,50 | — | » |
| 44 | Schiefer . . . . . . . . | 7,70 | 261,20 | — | » |
| 45 | Sandstein . . . . . . . | 1,40 | 262,60 | — | » |
| 46 | Schiefer . . . . . . . . | 1,00 | 263,60 | — | » |
| 47 | Kohle . . . . . . . . . | 0,75 | 264,35 | — | » |
| 48 | Schiefer . . . . . . . . | 2,00 | 266,35 | — | » |
| 49 | Sandstein . . . . . . . | 0,50 | 266,85 | — | » |
| 50 | Schiefer . . . . . . . . | 0,50 | 267,35 | — | » |
| 51 | Sandstein . . . . . . | 2,50 | 269,85 | — | » |
| 52 | Schiefer . . . . . . . . | 7,00 | 276,85 | — | » |
| 53 | Sandstein . . . . . . . | 0,15 | 277,00 | — | » |
| 54 | Schiefer . . . . . . . . | 0,20 | 277,20 | — | » |
| 55 | Sandstein . . . . . . . | 1,30 | 278,50 | — | » |
| 56 | Schiefer . . . . . . . . | 0,35 | 278,85 | — | » |
| 57 | Sandstein . . . . . . | 1,10 | 279,95 | — | » |
| 58 | Schiefer . . . . . . . . | 3,50 | 283,45 | — | » |
| 59 | Kohle . . . . . . . . . | 0,50 | 283,95 | — | |
| 60 | Schiefer . . . . . . . . | 0,80 | 284,75 | — | » |
| 61 | Sandstein . . . . . . . | 0,30 | 285,05 | — | » |
| 62 | Schiefer . . . . . . . . | 1,20 | 286,25 | — | » |
| 63 | Sandstein . . . . . . . | 2,30 | 288,55 | — | » |
| 64 | Schiefer . . . . . . . . | 0,40 | 288,95 | — | » |
| 65 | Sandstein . . . . . . . | 0,40 | 289,35 | — | » |
| 66 | Schiefer . . . . . . . . | 2,30 | 291,65 | — | » |
| 67 | Brandschiefer . . . . . . | 0,75 | 292,40 | — | » |
| 68 | Kohle (Heinitz-Flötz) . . . | 3,40 | 295,80 | — | » |
| 69 | Schiefer . . . . . . . . | 4,30 | 300,10 | — | » |
| 70 | Sandstein . . . . . . . | 1,00 | 301,10 | — | » |
| 71 | Schiefer . . . . . . . . | 1,40 | 302,50 | — | » |
| 72 | Schiefer mit Sandsteinlagen . | 1,10 | 303,60 | — | » |
| 73 | Schiefer . . . . . . . . | 4,70 | 308,30 | — | » |
| 74 | Kohle (Reden- und Pochhammer-Flötz) . . . . . | 8,20 | 316,50 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|

## No. 27. Bertha-Schacht der consolidirten Brandenburg-Grube.

Hängebank.

Lage zu Normal-Null 278,93 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufgeschwemmtes Gebirge . | 1,57 | 1,57 | — | Diluvium |
| 2 | Sandstein . . . . . . . . | 5,23 | 6,80 | — | Mulden-Gruppe |
| 3 | Letten . . . . . . . . . . | 0,78 | 7,58 | — | » |
| 4 | Sandstein . . . . . . . . | 9,42 | 17,00 | — | » |
| 5 | Letten . . . . . . . . . . | 0,52 | 17,52 | — | » |
| 6 | Sandstein . . . . . . . . | 30,86 | 48,38 | — | » |
| 7 | Kohle (Georg-Flötz) . . . . | 3,14 | 51,52 | — | » |
| 8 | Sandstein . . . . . . . . | 6,02 | 57,54 | — | » |

## No. 28. Hugo-Schacht der Catharina-Grube.

Hängebank.

Lage zu Normal-Null + 306,63 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufsattelung . . . . . . | 2,04 | 2,04 | — | Diluvium |
| 2 | Aufgeschwemmtes Gebirge . | 36,88 | 38,92 | — | Mulden-Gruppe |
| 3 | Schiefer, mild . . . . . . | 4,71 | 43,63 | — | » |
| 4 | Letten . . . . . . . . . . | 1,57 | 45,20 | — | » |
| 5 | Schiefer, fest . . . . . . | 6,53 | 51,73 | — | » |
| 6 | Kohle, schiefrig . . . . . | 0,68 | 52,41 | — | » |
| 7 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,24 | 56,65 | — | » |
| 8 | Kohle, schiefrig . . . . . | 0,84 | 57,49 | — | » |
| 9 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,57 | 59,06 | — | » |
| 10 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,31 | 59,37 | — | » |
| 11 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,52 | 59,89 | — | |
| 12 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,63 | 60,52 | — | » |
| 13 | Schiefer . . . . . . . . . | 18,10 | 78,62 | — | » |
| 14 | Kohle, schiefrig . . . . . | 0,63 | 79,25 | — | » |
| 15 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,30 | 82,55 | — | » |
| 16 | Kohle, schiefrig . . . . . | 0 52 | 83,07 | — | » |
| 17 | Schiefer . . . . . . . . . | 20,24 | 103,31 | — | » |
| 18 | Kohle, mild, Oberbank | 2,04 | 105,35 | — | » |
| 19 | Schiefer (Jakob-Flötz) | 1,05 | 106,40 | — | » |
| 20 | Kohle (Jakob-Flötz) | 0,15 | 106,55 | — | » |
| 21 | Schiefer (Jakob-Flötz) | 0,26 | 106,81 | — | » |
| 22 | Kohle (Mittelbank, Jakob-Flötz) | 0,69 | 107,50 | — | » |
| 23 | Kohleneisenstein (Mittelbank, Jakob-Flötz) | 0,05 | 107,55 | — | » |
| 24 | Kohle (Mittelbank, Jakob-Flötz) | 1,04 | 108,59 | — | » |
| 25 | Schiefer (Jakob-Flötz) | 0,16 | 108,75 | — | » |
| 26 | Kohle | 1,93 | 110,68 | — | » |
| 27 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,19 | 114,87 | — | » |
| 28 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,35 | 119,22 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 29 | Kohle (Sonnenblume-Flötz) . | 0,96 | 120,18 | — | Mulden-Gruppe |
| 30 | Schiefer . . . . . . . . . | 7,64 | 127,82 | — | » |
| 31 | Kohle (Georgine-Flötz) | 0,20 | 128,02 | — | » |
| 32 | Schiefer (Georgine-Flötz) | 0,05 | 128,07 | — | » |
| 33 | Kohle (Georgine-Flötz) | 0,31 | 128,38 | — | » |
| 34 | Schiefer (Georgine-Flötz) | 0,08 | 128,46 | — | » |
| 35 | Kohle (Georgine-Flötz) | 1,04 | 129,50 | — | » |
| 36 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,00 | 131,50 | — | » |
| 37 | Sandstein . . . . . . . . | 9,03 | 140,53 | — | » |
| 38 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,26 | 140,79 | — | » |
| 39 | Schiefer . . . . . . . . . | 7,47 | 148,26 | — | » |
| 40 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,41 | 148,67 | — | » |
| 41 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,08 | 148,75 | — | » |
| 42 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,34 | 149,09 | — | » |
| 43 | Schiefer . . . . . . . . . | 5,70 | 154,79 | — | » |
| 44 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,15 | 154,94 | — | » |
| 45 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,10 | 155,04 | — | » |
| 46 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,15 | 155,19 | — | » |
| 47 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,00 | 159,19 | — | » |
| | Bohrloch im Schacht: | | | | |
| 48 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,34 | 159,53 | — | » |
| 49 | Sandstein . . . . . . . . | 18,41 | 177,94 | — | » |
| 50 | Mildes Gebirge (Sprung) . . | 0,75 | 178,69 | — | » |

## No. 29. Ruffer-Schacht der Katharina-Grube.

Hängebank.

Lage zu Normal-Null + 310,72 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufsattelung . . . . . . | 3,19 | 3,19 | — | Diluvium |
| 2 | Aufgeschwemmtes Gebirge . | 10,46 | 13,65 | — | Mulden-Gruppe |
| 3 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,26 | 13,91 | — | » |
| 4 | Schiefer . . . . . . . . . | 7,59 | 21,50 | — | » |
| 5 | Schiefer mit Eisenstein . . . | 2,51 | 24,01 | — | » |
| 6 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,58 | 24,59 | — | » |
| 7 | Brandschiefer . . . . . . | 0,47 | 25,06 | — | » |
| 8 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,42 | 25,48 | — | » |
| 9 | Letten . . . . . . . . . . | 0,15 | 25,63 | — | » |
| 10 | Schiefer mit Eisenstein . . . | 2,62 | 28,25 | — | » |
| 11 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,42 | 28,67 | — | » |
| 12 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,30 | 29,97 | — | » |
| 13 | Letten . . . . . . . . . . | 0,13 | 30,10 | — | » |
| 14 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,08 | 31,18 | — | » |
| 15 | Sandstein . . . . . . . . | 5,49 | 36,67 | — | » |
| 16 | Schiefer . . . . . . . . . | 7,74 | 44,41 | — | » |
| 17 | Kohle (Jakob-Flötz) . . . . | 2,46 | 46,87 | — | » |
| 18 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,57 | 48,44 | — | » |
| 19 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,39 | 48,83 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 20 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,26 | 49,09 | — | Mulden-Gruppe |
| 21 | Kohle . . . . . . . . . | 0,79 | 49,88 | — | » |
| 22 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,13 | 50,01 | | » |
| 23 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,31 | 50,32 | — | » |
| 24 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,05 | 50,37 | — | » |
| 25 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,58 | 50,95 | — | » |
| 26 | Schiefer . . . . . . . . . | 5,23 | 56,18 | — | » |
| 27 | Sandstein . . . . . . . . | 0,42 | 56,60 | — | » |
| 28 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,99 | 57,59 | — | » |
| 29 | Schiefer . . . . . . . . . | 6,54 | 64,13 | — | » |
| 30 | Schiefer mit Kohlenschmitzen | 0,78 | 64,91 | — | » |
| 31 | Schiefer . . . . . . . . . | 22,97 | 87,88 | — | » |
| 32 | Sandstein . . . . . . . . | 9,91 | 97,79 | — | » |
| 33 | Sandstein . . . . . . . . | 18,78 | 116,57 | — | » |
| 34 | Schiefer . . . . . . . . . | 5,02 | 121,59 | — | » |
| 35 | Sandstein . . . . . . . . | 19,48 | 141,07 | — | » |
| 36 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,13 | 142,20 | — | » |
| 37 | Kohle (Georg-Flötz) . . . . | 2,61 | 144,81 | — | » |
| 38 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,15 | 145,96 | — | » |

## Die Schichtenfolgen der auf Blatt Gleiwitz niedergebrachten Schächte und Bohrungen.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| | **No. 1. Königin Louise.** Lage zu Normal-Null + 270,00 m. | | | | |
| 1 | Dammerde und Sand . . . . . | 1,05 | 1,05 | — | Diluvium |
| 2 | Lehm . . . . . . . . . . | 1,57 | 2,62 | — | » |
| 3 | Sand, roth . . . . . . . | 1,05 | 3,67 | — | » |
| 4 | Thon, gelb . . . . . . . . | 0,65 | 4,32 | — | Rand-Gruppe |
| 5 | Kohlenbesteg . . . . . . | 0,13 | 6,45 | — | » |
| 6 | Thon, rothgrau . . . . . | 0,52 | 4,97 | — | » |
| 7 | Sandstein, gelb . . . . . | 3,40 | 8,37 | — | » |
| | **No. 2.** Lage zu Normal-Null + 270,21 m. | | | | |
| 1 | Dammerde . . . . . . . . | 0,29 | 0,29 | — | Diluvium |
| 2 | Conglomerat . . . . . . | 10,75 | 11,04 | — | Carbon |
| 3 | Sandstein, gelb . . . . . | 7,68 | 18,72 | — | » |
| 4 | Letten, grau . . . . . . | 1,44 | 20,16 | — | » |
| 5 | Kohle, taub . . . . . . . | 1,20 | 21,36 | — | » |
| 6 | Sandstein . . . . . . . . | 1,24 | 22,60 | — | » |
| | **No. 3. Nicolaus-Schacht.** Lage zu Normal-Null + 266,77 m. | | | | |
| 1 | Aufsattelung und Dammerde . | 1,31 | 1,31 | | Diluvium |
| 2 | Sand . . . . . . . . . . | 0,78 | 2,09 | — | » |
| 3 | Lehm, gelb . . . . . . . | 9,94 | 12,03 | — | » |
| 4 | Sand, gelb . . . . . . . . | 6,27 | 18,30 | — | » |
| 5 | Letten mit Kalkstein . . . | 11,78 | 30,08 | — | » |
| 6 | Verbranntes Gebirge (Heinitz-Flötz) . . . . . . . . . | 4,18 | 34,26 | — | Sattel Gruppe » |
| 7 | Schiefer, schwarz . . . . . | 2,88 | 37,14 | — | » |
| | **No. 4. (Bohrloch 18 Königin Louise.)** Lage zu Normal-Null + 268,22 m. | | | | |
| 1 | Dammerde . . . . . . . . | 0,36 | 0,36 | — | Diluvium |
| 2 | Letten, grau . . . . . . | 0,96 | 1,32 | — | Sattel-Gruppe |
| 3 | Schiefer, roth . . . . . . | 1,68 | 3,00 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Schiefer, sandig . . . . | 3,84 | 6,84 | — | Sattel-Gruppe |
| 5 | Schiefer, grau . . . . . . | 10.08 | 16.92 | — | » |
| 6 | Sandstein . . . . . . . | 3,12 | 20,04 | — | » |
| 7 | Schiefer . . . . . . . . | 2,88 | 22,92 | — | » |
| 8 | Kohle . . . . . . . . . | 3,36 | 26.28 | — | » |
| 9 | Schiefer . . . . . . . . | 0,43 | 26,71 | — | » |

## No. 5.

Lage zu Normal-Null + 270,19 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| | Duckel: | | | | |
| 1 | Dammerde, Sand und Lehm . | 2,88 | 2,88 | — | Diluvium |
| | Bohrloch: | | | | |
| 2 | Sand, grob . . . . . . . | 0,96 | 3,84 | — | » |
| 3 | Letten und Sand . . . . . | 4,80 | 8,64 | — | » |
| 4 | Sand, gelb . . . . . . . | 1.44 | 10.08 | — | » |
| 5 | Schiefer, roth . . . . . . | 3,60 | 13,68 | — | Sattel-Gruppe |
| 6 | Schiefer . . . . . . . . | 10,99 | 24,67 | — | » |
| 7 | Brandschiefer . . . . . . | 0,96 | 25,63 | — | » |
| 8 | Kohle . . . . . . . . . | 0,48 | 26,11 | — | » |
| 9 | Schiefer . . . . . . . . | 2,92 | 29.03 | — | » |
| 10 | Brandschiefer . . . . . . | 0.34 | 29,37 | — | » |
| 11 | Kohle . . . . . . . . . | 0,53 | 29,90 | — | » |
| 12 | Schiefer . . . . . . . . | 10,80 | 40,70 | — | » |
| 13 | Sandstein . . . . . . . | 0,48 | 41,18 | — | » |
| 14 | Schiefer . . . . . . . . | 3,36 | 44,54 | — | » |
| 15 | Brandschiefer . . . . . . | 0.48 | 45,02 | — | » |
| 16 | Kohle . . . . . . . . . | 1,20 | 46,22 | — | » |
| 17 | Schiefer . . . . . . . . | 2,64 | 48,86 | — | » |

## No. 6. Anna-Schacht.

Lage zu Normal-Null + 282,31 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufsattelung . . . . . . | 1.31 | 1,31 | — | |
| 2 | Lehm . . . . . . . . . | 6.35 | 7,66 | — | Diluvium |
| 3 | Sandstein, röthlich . . . . | 20,14 | 27,80 | — | Carbon |
| 4 | Schiefer . . . . . . . . | 2,09 | 29,89 | — | » |
| 5 | Kohle . . . . . . . . . | 1,57 | 31,46 | — | » |
| 6 | Schiefer . . . . . . . . | 1,31 | 32,77 | — | » |
| 7 | Kohle . . . . . . . . . | 1.31 | 34,08 | — | » |

## No. 7. Albinus-Schacht.

Lage zu Normal-Null + 280,03 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dammerde, Sand und Letten . | 3,12 | 3,12 | — | Diluvium |
| 2 | Sandstein . . . . . . . | 15,84 | 18,96 | — | Carbon |
| 3 | Schiefer, gelb . . . . . . | 5,04 | 24,00 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Schiefer, grau | 0,48 | 24,48 | — | Carbon |
| 5 | Kohle | 0,96 | 25,44 | — | » |
| 6 | Schiefer | 1,30 | 26,74 | — | » |
| 7 | Kohle | 0,86 | 27,60 | — | » |
| 8 | Schiefer | 0,24 | 27,84 | — | » |

## No. 8. Rosette-Schacht.

Lage zu Normal-Null +272,73 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dammerde | 0,34 | 0,34 | — | Diluvium |
| 2 | Lehm | 0,96 | 1,30 | — | » |
| 3 | Sandstein | 5,75 | 7,05 | — | Mulden- und |
| 4 | Sand mit Letten | 9,26 | 16,31 | — | Sattel-Gruppe |
| 5 | Schiefer } Einsiedel-Flötz | 1,32 | 20,63 | — | » |
| 6 | Kohle } Einsiedel-Flötz | 1,20 | 21,83 | — | » |
| 7 | Schiefer } Einsiedel-Flötz | 1,32 | 23,15 | — | » |
| 8 | Kohle } Einsiedel-Flötz | 1,44 | 24,59 | — | » |

## No. 9.

Lage zu Normal-Null + 283,00 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dammerde und Sand | 1,31 | 1,31 | — | Diluvium |
| 2 | Lehm, grau und Sand | 1,83 | 3,14 | — | » |
| 3 | Sandstein, röthlich, mild | 14,91 | 18,05 | — | Mulden-Gruppe |
| 4 | Thon, weiss | 0,26 | 18,31 | — | » |
| 5 | Sandstein, röthlich, fest | 6,80 | 25,11 | — | » |

## No. 10. Tempel-Schacht.

Lage zu Normal-Null +287,35 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufsattelung und Dammerde | 2,35 | 2,35 | 9–11° | Diluvium |
| 2 | Triebsand | 2,09 | 4,44 | nach O | » |
| 3 | Kurzawka | 4,18 | 8,62 | — | » |
| 4 | Sand, fein | 3,66 | 12,28 | — | » |
| 5 | Kurzawka | 4,97 | 17,25 | — | » |
| 6 | Sand mit Kurzawka | 6,54 | 23,79 | — | » |
| 7 | Triebsand | 7,58 | 31,37 | — | » |
| 8 | Sandstein, röthlich und klüftig | 3,14 | 34,51 | — | Mulden-Gruppe |
| 9 | Schiefer, grau und klüftig | 8,10 | 42,61 | — | » |
| 10 | Kohle, fest | 2,10 | 44,71 | — | » |

## No. 11. (Lichtloch No. 14.)

Lage zu Normal-Null +265,63 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufsattelung | 1,05 | 1,05 | — | |
| 2 | Kurzawka, trocken | 14,12 | 15,17 | — | Diluvium |
| 3 | Schiefer | 18,05 | 33,22 | — | Mulden-Gruppe |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| | **No. 12. (Lichtloch No. 13.)** | | | | |
| | Lage zu Normal-Null +275,30 m | | | | |
| 1 | Aufsattelung | 1,57 | 1,57 | — | |
| 2 | Kurzawka | 28,51 | 30,08 | — | Diluvium |
| 3 | Kohle, taub | 1,57 | 31,65 | — | Mulden-Gruppe |
| 4 | Schiefer | 2.61 | 34,26 | — | » |
| 5 | Sandstein | 8,63 | 42,89 | — | » |
| | **No. 13. Poremba-Schacht I (jetzt II genannt).** | | | | |
| 1 | Humus | 0,16 | 0,16 | — | Diluvium |
| 2 | Sand | 0,78 | 0,94 | — | » |
| 3 | Lehm | 2,83 | 3,77 | — | » |
| 4 | Grobe feste Kurzawka | 14,03 | 17,80 | — | » |
| 5 | Schieferthon | 1,57 | 19,37 | — | Mulden- und |
| 6 | Sand, Lehm und Gerölle | 1,05 | 20,42 | — | Sattel-Gruppe |
| 7 | Milder Sandstein, grob | 4,18 | 24,60 | — | » |
| 8 | Milder Sandstein, mit Letten | 0,52 | 25,12 | — | » |
| 9 | Milder Sandstein | 24,32 | 49,44 | — | » |
| 10 | Mildes, feinkörniges Conglomerat | 0,52 | 49,96 | — | » |
| 11 | Sandstein | 23,79 | 73,75 | — | » |
| 12 | Kohle, fest | 1,57 | 75,32 | — | » |
| 13 | Schiefer | 0.08 | 75,40 | — | » |
| 14 | Kohle, fest | 0,39 | 75,79 | — | » |
| 15 | Schiefer | 0,03 | 75,82 | — | » |
| 16 | Kohle | 1,07 | 76,89 | — | » |
| 17 | Schiefer, mit Eisensteinknollen | 4,70 | 81,59 | — | » |
| 18 | Schiefer | 3,66 | 85,25 | — | » |
| 19 | Sandiger Schiefer | 1,05 | 86,30 | — | » |
| 20 | Sandstein | 16,62 | 102.92 | — | » |
| 21 | Kohle | 0,50 | 103,42 | — | » |
| 22 | Schiefer | 3,00 | 106,42 | — | » |
| 23 | Kohle | 0,50 | 106,92 | — | » |
| 24 | Schiefer | 3,00 | 109,92 | — | » |
| 25 | Eisenstein | 0,16 | 110,08 | — | » |
| 26 | Schiefer | 5,34 | 115,42 | — | » |
| 27 | Sandstein | 15,60 | 131,02 | — | » |
| 28 | Kohle | 1.70 | 132,72 | — | » |
| 29 | Schiefer | 0,50 | 133,22 | — | » |
| 30 | Sandstein | 3,20 | 136,42 | — | » |
| 31 | Schiefer | 8,40 | 144,82 | — | » |
| 32 | Sandstein | 14.50 | 159,32 | — | » |
| 33 | Schiefer | 1,00 | 160.32 | — | » |
| 34 | Sandstein | 6,50 | 166,82 | — | » |
| 35 | Sandstein | 1,25 | 168,07 | — | » |
| 36 | Kohle | 0,25 | 168,32 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 37 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,25 | 170,57 | — | Mulden- und |
| 38 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,25 | 170,82 | — | Sattel Gruppe |
| 39 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,50 | 173.32 | — | » |
| 40 | Schiefer mit Eisensteinknollen | 4,00 | 177,32 | — | » |
| 41 | Schiefer . . . . . . . . . | 5,50 | 182,82 | — | » |
| 42 | Sandstein . . . . . . . . | 7,00 | 189.82 | — | » |
| 43 | Kohle | 1,60 | 191,42 | — | » |
| 44 | Schiefer | 6,20 | 197,62 | — | » |
| 45 | Kohle | 0,20 | 197,82 | — | » |
| 46 | Schiefer } Einsiedel-Flötz | 1,80 | 199,62 | — | » |
| 47 | Sandstein | 2,00 | 201,62 | — | » |
| 48 | Schiefer | 0,50 | 202,12 | — | » |
| 49 | Kohle | 1,60 | 203,72 | — | » |
| 50 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,90 | 205,62 | — | » |
| 51 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,15 | 205,77 | — | » |
| 52 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,85 | 207,62 | — | » |
| 53 | Sandstein . . . . . . . . | 58,50 | 266,12 | — | » |
| 54 | Kohle (Schuckmann-Flötz) . . | 6,37 | 272,49 | — | » |
| 55 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,00 | 276,49 | — | » |
| 56 | Sandstein . . . . . . . . | 2,00 | 278,49 | — | » |
| 57 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,50 | 279,99 | — | » |
| 58 | Sandstein . . . . . . . . | 15,63 | 295,62 | — | » |
| 59 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,00 | 296,62 | — | » |
| 60 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,50 | 301.12 | — | » |
| 61 | Sandiger Schiefer . . . . . | 5,00 | 306,12 | — | » |
| 62 | Schiefer . . . . . . . . . | 0.50 | 306.62 | — | » |
| 63 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,00 | 307,62 | — | » |
| 64 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,00 | 309,62 | — | » |
| 65 | Sandstein . . . . . . . . | 1,00 | 310.62 | — | » |
| 66 | Schiefer . . . . . . . . . | 5,90 | 316,52 | — | » |
| 67 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,10 | 316,62 | — | » |
| 68 | Schiefer . . . . . . . . . | 5.00 | 321,62 | — | » |
| 69 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,00 | 322,62 | — | » |
| 70 | Schiefer . . . . . . . . . | 5,50 | 328,12 | — | » |
| 71 | Sandstein . . . . . . . . | 1,50 | 329,62 |  | » |
| 72 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,00 | 332,62 | — | » |
| 73 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,40 | 333,02 | — | » |
| 74 | Schiefer . . . . . . . . . | 5,10 | 338,12 | — | » |
| 75 | Sandstein . . . . . . . . | 4,00 | 342,12 | — | » |
| 76 | Schiefer . . . . . . . . . | 7,00 | 349,12 | — | » |
| 77 | Brandschiefer . . . . . . | 1,00 | 350,12 | — | » |
| 78 | Kohle (Heinitz-Flötz) . . . | 3,10 | 353,22 | — | » |
| 79 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,90 | 355,12 | — | » |
| 80 | Sandstein . . . . . . . . | 5,00 | 360,12 | — | » |
| 81 | Schiefer . . . . . . . . . | 10,00 | 370,12 | — | » |
| 82 | Sandstein . . . . . . . . | 1,50 | 371,62 | — | » |
| 83 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,50 | 373.12 | — | » |
| 84 | Kohle (Pochhammer-Red.-Fl.) | 10,00 | 383,42 | — | » |
| 85 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,00 | 384,12 | — | » |
| 86 | Sandstein . . . . . . . . | 1,00 | 385,12 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|

## No. 14. Brückner-Schacht.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufsattelung . . . . . . | 1,57 | 1,57 | — | |
| 2 | Aufgeschwemmtes . . . . . | 15,95 | 17,52 | — | Diluvium |
| 3 | Sandstein . . . . . . . . | 6,28 | 23,80 | — | Mulden-Gruppe |
| 4 | Kohle, mild } | 1,57 | 25.37 | — | » |
| 5 | Schiefer } Georg-Flötz | 0.26 | 25,63 | — | » |
| 6 | Kohle, fest } | 1,57 | 27,20 | — | » |
| | Solenbohrloch auf dem Erb-Stollen. | | | | |
| 7 | Schiefer . . . . . . . . . | 0.52 | 0,52 | — | » |
| 8 | Sandstein . . . . . . . . | 24,07 | 24,59 | — | » |

## No. 15. August-Schacht.

Lage zu Normal-Null + 271,75 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Sand und Letten . . . . . | 6,48 | 6.48 | — | Diluvium |
| 2 | Sand laufend . . . . . | 1,92 | 8,40 | — | » |
| 3 | Letten . . . . . . . . . . | 0,24 | 8.64 | — | Mulden-Gruppe |
| 4 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,92 | 10.56 | — | » |
| 5 | Sandstein . . . . . . . . | 12,47 | 23,03 | — | » |
| 6 | Schiefer . . . . . . . . . | 8,16 | 31,19 | — | » |
| 7 | Kohle } | 1,44 | 32,63 | — | Sattel-Gruppe |
| 8 | Schiefer } Einsiedel-Flötz | 1,20 | 33,83 | — | » |
| 9 | Kohle } | 0,96 | 34,79 | — | » |

## No. 16. Zuflucht-Schacht.

Lage zu Normal-Null + 270,19 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dammerde . . . . . . . . | 0,24 | 0,24 | — | Diluvium |
| 2 | Sand und Letten . . . . . | 3,36 | 3,60 | — | » |
| 3 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,08 | 7,68 | — | Mulden-Gruppe |
| 4 | Sandstein . . . . . . . . | 21,35 | 29,03 | — | » |
| 5 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,64 | 31,67 | — | » |
| 6 | Kohle } | 1,44 | 33,11 | — | Sattel-Gruppe |
| 7 | Schiefer } Einsiedel-Flötz | 2,87 | 35,98 | — | » |
| 8 | Kohle } | 1,05 | 37.03 | — | » |

## No. 17. Peter- oder 20″-Maschinen-Schacht.

Lage zu Normal-Null + 266,40 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dammerde und Letten . . . | 4.80 | 4,80 | — | Diluvium |
| 2 | Sandstein . . . . . . . . . | 13,92 | 18,72 | — | Mulden-Gruppe |
| 3 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,84 | 22,56 | — | » |
| 4 | Sandstein . . . . . . . . | 1,68 | 24,24 | — | » |
| 5 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,44 | 25,68 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 6 | Kohle | 1,56 | 27,24 | — | Sattel-Gruppe |
| 7 | Schiefer | 0,96 | 28,20 | — | » |
| 8 | Kohle, schiefrig (Einsiedel-Flötz) | 0,48 | 28,68 | — | » |
| 9 | Schiefer (Einsiedel-Flötz) | 0,12 | 28,80 | — | » |
| 10 | Sandstein, schiefrig (Einsiedel-Flötz) | 0,48 | 29,28 | — | » |
| 11 | Kohle | 1,68 | 30,96 | — | » |
| 12 | Schiefer | 1,44 | 32,40 | — | » |

## No. 18. Heintzmann-Schacht.

Lage zu Normal-Null + 257,59 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dammerde und Letten . . . | 4,32 | 4,32 | — | Diluvium |
| 2 | Sand . . . . . . . . . | 6,00 | 10,32 | — | » |
| 3 | Schiefer . . . . . . . . | 2,74 | 13,06 | — | Mulden-Gruppe |
| 4 | Sandstein . . . . . . . | 1,44 | 14,50 | — | » |
| 5 | Schiefer . . . . . . . . | 2,64 | 17,14 | — | » |
| 6 | Kohle (Einsiedel Flötz) | 1,34 | 18,48 | — | Sattel-Gruppe |
| 7 | Schiefer (Einsiedel Flötz) | 0,72 | 19,20 | — | » |
| 8 | Kohle (Einsiedel Flötz) | 1,44 | 20,64 | — | » |

## No. 19. Fundbohrloch Bielschowitz.

Lage zu Normal-Null + 235,00 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Feste Kurzawka . . . . . | 8,11 | 8,11 | — | Diluvium |
| 2 | Feine, nasse Kurzawka . . . | 10,22 | 18,33 | — | » |
| 3 | Letten, fest . . . . . . . | 1,99 | 20,32 | — | Mulden-Gruppe |
| 4 | Letten, weiss . . . . . . | 0,78 | 21,10 | — | » |
| 5 | Sandstein, lose, klüftig . . . | 0,50 | 21,60 | — | » |
| 6 | Letten, roth . . . . . . | 0,91 | 22,51 | — | » |
| 7 | Sandstein, fest . . . . . . | 12,87 | 35,38 | — | » |
| 8 | Letten, roth und weiss gemengt . . . . . . . . | 0,37 | 35,75 | — | » |
| 9 | Schiefer, weich . . . . . | 2,88 | 38,63 | — | » |
| 10 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,08 | 38,71 | — | » |
| 11 | Schiefer . . . . . . . . . | 10,10 | 48,81 | — | » |
| 12 | Sandstein . . . . . . . . | 0,70 | 49,51 | — | » |
| 13 | Schiefer . . . . . . . . | 0,08 | 49,59 | — | » |
| 14 | Sandstein . . . . . . . . | 0,21 | 49,80 | — | » |
| 15 | Schiefer . . . . . . . . | 2,09 | 51,89 | — | » |
| 16 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,47 | 53,36 | — | » |
| 17 | Schiefer . . . . . . . . | 0,05 | 53,41 | — | » |
| 18 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,68 | 54,09 | — | » |

## No. 20. Eisenbahn-Schacht der Guido-Grube.

Lage zu Normal-Null + 251,44 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Gelber Sand . . . . . . . | 4,50 | 4,50 | — | Diluvium |
| 2 | Gelbe Letten . . . . . . | 1,00 | 5,50 | — | » |
| 3 | Graue Letten . . . . . . | 4,50 | 10,00 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Graue Letten | 7,00 | 17,00 | — | Diluvium |
| 5 | Grauer Sand | 3,00 | 20,00 | — | » |
| 6 | Kies | 1,00 | 21,00 | — | » |
| 7 | Grauer, milder Sandstein | 10,00 | 31,00 | — | Rand Gruppe |
| 8 | Grauer, milder Sandstein | 11,00 | 42,00 | — | » |
| 9 | Schieferthon | 2,00 | 44,00 | — | » |
| 10 | Kohle | 0,10 | 44,10 | — | » |
| 11 | Schieferthon | 2,00 | 46,10 | — | » |
| 12 | Grauer Sandstein, fest | 19,40 | 65,50 | — | » |
| 13 | Schieferthon | 17,00 | 82,50 | — | » |
| 14 | Sandstein, fest | 23,70 | 106,20 | — | » |
| 15 | Kohle | 0,10 | 106,30 | — | » |
| 16 | Sandstein | 7,20 | 113,50 | — | » |
| 17 | Schieferthon | 12,00 | 125,50 | — | » |
| 18 | Kohle | 0,10 | 125,60 | — | » |
| 19 | Grauer Sandstein | 1,90 | 127,50 | — | » |
| 20 | Kohle | 0,10 | 127,60 | — | » |
| 21 | Schieferthon | 3,50 | 131,10 | — | » |
| 22 | Grauer Sandstein | 0,40 | 131,50 | — | » |
| 23 | Schieferthon | 3,90 | 135,40 | — | » |
| 24 | Sandstein | 0,40 | 135,80 | — | » |
| 25 | Schieferthon, sandiger | 12,60 | 148,40 | — | » |
| 26 | Sandstein | 0,60 | 149,00 | — | » |
| 27 | Schieferthon | 23,00 | 172,00 | — | » |
| 28 | Schieferthon | 10,00 | 182,00 | — | » |
| 29 | Sandstein | 21,50 | 203,50 | — | » |
| 30 | Schiefer | 9,00 | 212,50 | — | » |
| 31 | Kohle | 1,00 | 213,50 | — | » |
| 32 | Schiefer | 10,00 | 223,50 | — | » |
| 33 | Sandstein | 10,20 | 233,70 | — | » |
| 34 | Kohle | 0,30 | 234,00 | — | » |
| 35 | Schiefer | 20,00 | 254,00 | — | » |
| 36 | Sandstein | 17,75 | 271,75 | — | » |
| 37 | Kohle | 0,25 | 272,00 | — | » |
| 38 | Sandstein | 3,00 | 275,00 | — | » |
| 39 | Schiefer | 16,00 | 291,00 | — | » |
| 40 | Sandstein | 20,00 | 311,00 | — | » |
| 41 | Schiefer | 3,00 | 314,00 | — | » |
| 42 | Kohle | 0,30 | 314,30 | — | » |
| 43 | Schiefer | 9,70 | 324,00 | — | » |

No. 21. Rechtgrube. Fundbohrloch.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Gelber Sand | 1,88 | 1,88 | — | Diluvium |
| 2 | Flüssige Kurzawka | 1,26 | 3,14 | — | » |
| 3 | Kiessand | 1,26 | 4,40 | — | » |
| 4 | Feste Kurzawka | 1,05 | 5,45 | — | » |
| 5 | Feiner, grauer Sand | 1,12 | 6,57 | — | » |
| 6 | Grobkörniger, grauer Sand mit Quarz | 0,29 | 6,86 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 7 | Flüssige Kurzawka . . . . | 1,99 | 8,85 | — | Diluvium |
| 8 | Feste Kurzawka . . . . . | 12,19 | 21,04 | — | » |
| 9 | Grauer Sand . . . . . . | 0,99 | 22,03 | — | » |
| 10 | Feste Kurzawka . . . . . | 9.23 | 31 26 | — | |
| 11 | Schieferthon . . . . . . | 17,29 | 48,55 | — | Rand-Gruppe |
| 12 | Kohle . . . . . . . . . | 0,21 | 48,76 | — | » |
| 13 | Schieferthon . . . . . . | 3,42 | 52.18 | — | » |
| 14 | Sandstein . . . . . . . | 1,36 | 53,54 | — | » |
| 15 | Schieferthon . . . . . . | 0,60 | 54,14 | — | » |
| 16 | Brandschiefer mit Kohle . . | 0,50 | 54,64 | — | » |
| 17 | Sandiger Schieferthon . . . | 11,35 | 65,99 | — | » |
| 18 | Grauer Sandstein . . . . . | 4,34 | 70,33 | — | » |
| 19 | Sandstein . . . . . . . . | 3,19 | 73,52 | — | » |

No. 22. (Bohrloch VIII, Guido-Grube.)

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufgeschwemmtes . . . . . | 7.82 | 7,82 | — | Diluvium |
| 2 | Kurzawka . . . . . . . . | 2,88 | 10,70 | — | » |
| 3 | Sand und Kies . . . . . | 1.62 | 12,32 | — | » |
| 4 | Kurzawka . . . . . . . . | 2,35 | 14,67 | — | » |
| 5 | Kies . . . . . . . . . . | 0,79 | 15.46 | — | » |
| 6 | Kurzawka . . . . . . . . | 32,04 | 47,50 | — | » |
| 7 | Lehm mit Sand . . . . . | 13,18 | 60,68 | — | » |
| 8 | Letten, roth . . . . . . . | 2,19 | 62,87 | — | Sattel-Gruppe |
| 9 | Letten, grau . . . . . . | 1,57 | 64,44 | — | » |
| 10 | Schiefer . . . . . . . . | 5,34 | 69,78 | — | » |
| 11 | Kohle, taub . . . . . . . | 0,94 | 70.72 | — | » |
| 12 | Schiefer . . . . . . . . | 8.47 | 79,19 | — | » |
| 13 | Sandstein . . . . . . . . | 5,13 | 84,32 | — | » |
| 14 | Schiefer . . . . . . . . | 7,69 | 92,01 | — | » |
| 15 | Kohle . . . . . . . . . | 0,78 | 92,79 | — | » |
| 16 | Schiefer . . . . . . . . | 5,08 | 97,87 | — | » |
| 17 | Sandstein . . . . . . . . | 12,32 | 110,19 | — | » |
| 18 | Brandschiefer . . . . . . | 0,52 | 110.71 | — | » |
| 19 | Kohle (Heinitz-Flötz) . . . | 5,05 | 115,76 | — | » |
| 20 | Schiefer . . . . . . . . | 18,83 | 134,59 | — | » |
| 21 | Sandstein . . . . . . . . | 0,97 | 135,56 | — | » |
| 22 | Kohle (Reden-Flötz) . . . . | 5.44 | 141.00 | — | » |
| 23 | Sandstein . . . . . . . . | 7,66 | 148,66 | — | » |
| 24 | Sandstein und Schiefer . . . | 4,60 | 153,26 | — | » |
| 25 | Kohle (Pochhammer-Flötz) . | 5,36 | 158,62 | — | » |
| 26 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,97 | 159,59 | — | Rand-Gruppe |

No. 23. (Bohrloch IV, Guido-Grube.)

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Gelber Sand . . . . . . . | 6,28 | 6,28 | — | Diluvium |
| 2 | Grauer Sand . . . . . . . | 9,42 | 15,70 | — | » |
| 3 | Graue Kurzawka . . . . . | 21,99 | 37,69 | — | » |
| 4 | Sandstein . . . . . . . . . | 20,40 | 58,09 | — | Carbon |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 | Gelbe Kurzawka . . . . . | 22,91 | 81,00 | — | Carbon |
| 6 | Kohle, taub (Ausgehendes vom Schuckmann-Fl.) . . . . | 3,14 | 84,14 | — | » |
| 7 | Sandstein . . . . . . . . | 2,20 | 86,34 | — | » |
| 8 | Schiefer . . . . . . . . . | 7,85 | 94,19 | — | » |
| 9 | Kohle, taub . . . . . . . . | 1,10 | 95,29 | — | » |
| 10 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,45 | 98,74 | — | » |
| 11 | Sandstein. . . . . . . . . | 2,19 | 100,93 | — | » |
| 12 | Schiefer . . . . . . . . . | 22,52 | 123,45 | | » |
| 13 | Schiefer, schwarz . . . . . | 9,34 | 132,79 | | » |
| 14 | Sandstein. . . . . . . . . | 1,25 | 134,04 | — | » |

No. 24. Bohrloch III (auch A genannt). Guido-Grube.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufgeschwemmtes . . . . . | 9,10 | 9,10 | — | Diluvium |
| 2 | Kurzawka . . . . . . . . | 22,28 | 31,38 | — | » |
| 3 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,13 | 34,51 | — | Mulden-Gruppe |
| 4 | Sandstein . . . . . . . . | 20,72 | 55,23 | — | » |
| 5 | Schiefer . . . . . . . . . | 5,96 | 61,19 | — | » |
| 6 | Sandstein . . . . . . . . | 20,40 | 81,59 | — | » |
| 7 | Kohle, mild . . . . . . . | 1,73 | 83,32 | — | » |
| 8 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,14 | 86,46 | — | » |
| 9 | Sandstein . . . . . . . . | 13,02 | 99,48 | — | » |
| 10 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,88 | 101,36 | — | » |
| 11 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,32 | 101,68 | — | » |
| 12 | Schiefer . . . . . . . . . | 8,58 | 110,26 | — | » |

No. 25. Wald-Schacht der Guido-Grube.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Letten, gelb . . . . . . . | 3,50 | 3,50 | — | Diluvium |
| 2 | Kurzawka, grau . . . . . | 6,70 | 10,20 | — | » |
| 3 | Sand, grau . . . . . . . . | 3,30 | 13,50 | — | » |
| 4 | Triebsand . . . . . . . . | 2,00 | 15,50 | — | » |
| 5 | Kurzawka . . . . . . . . | 4,30 | 19,80 | — | » |
| 6 | Sand . . . . . . . . . . | 0,94 | 20,74 | — | » |
| 7 | Kies . . . . . . . . . . | 0,16 | 20,90 | — | » |
| 8 | Kurzawka . . . . . . . . | 3,05 | 23,95 | — | » |
| 9 | Sand, grob und fest . . . . | 0,52 | 24,47 | — | » |
| 10 | Kurzawka mit Steinknollen . | 2,56 | 27,03 | — | » |
| 11 | Letten mit Steinknollen . . | 2,67 | 29,70 | — | » |
| 12 | Kurzawka, grau, sandig . . | 2,20 | 31,90 | — | » |
| 13 | Letten, grau . . . . . . | 3,61 | 35,51 | — | » |
| 14 | Kurzawka, grau . . . . . | 6,75 | 42,26 | — | » |
| 15 | Sand . . . . . . . . . . | 9,57 | 51,83 | — | » |
| 16 | Kies . . . . . . . . . . | 0,42 | 52,25 | — | » |
| 17 | Sand . . . . . . . . . . | 3,51 | 55,76 | — | » |
| 18 | Kies, gebacken . . . . . . | 1,31 | 57,07 | — | » |
| 19 | Sandstein . . . . . . . . | 4,63 | 61,70 | — | Sattel-Gruppe |
| 20 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,56 | 64,26 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 21 | Thon, gelb | 1,15 | 65.41 | — | Sattel-Gruppe |
| 22 | Sandstein, röthlich | 1,83 | 67,24 | — | » |
| 23 | Thon, gelb | 1.41 | 68,65 | — | » |
| 24 | Schiefer | 2,56 | 71,21 | — | » |
| 25 | Brandschiefer mit Kohlenschmitzen | 0.94 | 72,15 | — | » |
| 26 | Sandstein, röthlich | 3,82 | 75.97 | — | » |
| 27 | Schiefer | 0,94 | 76.91 | — | » |
| 28 | Sandstein | 2,72 | 79,63 | — | » |
| 29 | Schiefer | 0.94 | 80,57 | — | » |
| 30 | Sandstein, roth | 1,62 | 82,19 | | » |
| 31 | Schiefer | 0.63 | 82,82 | — | » |
| 32 | Brandschiefer | 1,10 | 83,92 | — | » |
| 33 | Kohle (Heinitz-Flötz) | 7.85 | 91.77 | | » |
| 34 | Sandstein | 8,89 | 100,66 | — | » |
| 35 | Schiefer, sandig | 0,84 | 101,50 | — | » |
| 36 | Schiefer mit Kohlenschmitzen | 0,47 | 101,97 | — | » |
| 37 | Schiefer | 0.94 | 102,91 | — | » |
| 38 | Schiefer mit tauber Kohle | 0,55 | 103,46 | — | » |
| 39 | Schiefer | 0.55 | 104.01 | — | » |

## No. 26. Fundbohrloch Gewalt.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufgeschwemmtes | 3,40 | 3.40 | — | Diluvium |
| 2 | Kurzawka | 35.31 | 38,71 | — | » |
| 3 | Sand | 8,89 | 47.60 | — | » |
| 4 | Kies | 0.52 | 48.12 | — | » |
| 5 | Sandstein | 8,63 | 56,75 | — | Sattel-Gruppe |
| 6 | Schiefer | 5,24 | 61,99 | — | » |
| 7 | Sandstein | 6,80 | 68.79 | — | » |
| 8 | Schiefer | 8,94 | 77,73 | — | » |
| 9 | Sandstein, mild | 0,39 | 78,12 | — | » |
| 10 | Schiefer | — | — | — | » |
| 11 | Kohle, taub | — | — | — | |
| 12 | Sandstein | — | — | — | Rand-Gruppe |
| 13 | Letten | — | — | — | |
| 14 | Schiefer, fest | — | — | — | » |
| 15 | Kohle, fest } Poch- | — | — | — | » |
| 16 | Kohle (im Termin) } hammer- | — | — | — | » |
| 17 | Kohle } Flötz | — | — | — | » |
| 18 | Schiefer, fest | — | — | — | » |

## No. 27. Bohrloch X, Guido-Grube.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufgeschwemmtes | 4,08 | 4,08 | — | Diluvium |
| 2 | Kurzawka | 5,02 | 9,10 | — | » |
| 3 | Sand mit Wasser | 8,97 | 18.07 | — | » |
| 4 | Letten, grau | 0,47 | 18,54 | — | » |
| 5 | Sand | 1,34 | 19,88 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 6 | Kurzawka . . . . . . . . | 20,27 | 40,15 | — | Diluvium |
| 7 | Sand und Kies . . . . . | 14,25 | 54.40 | — | » |
| 8 | Letten. bunt . . . . . . | 3,74 | 58,14 | — | Sattel-Gruppe |
| 9 | Kohle, taub . . . . . . | 0.39 | 58,53 | — | » |
| 10 | Schiefer . . . . . . . . | 4,24 | 62,77 | — | » |
| 11 | Sandstein . . . . . . . | 5,78 | 68,55 | — | » |
| 12 | Schiefer . . . . . . . . | 0,68 | 69,23 | — | » |
| 13 | Kohle . . . . . . . . . | 1,31 | 70,54 | — | » |
| 14 | Schiefer . . . . . . . . | 0,52 | 71,06 | — | » |
| 15 | Sandstein . . . . . . . | 4,19 | 75,25 | — | » |
| 16 | Schiefer . . . . . . . . | 4,21 | 79,46 | — | » |
| 17 | Sandstein . . . . . . . | 4.24 | 83.70 | — | » |
| 18 | Schiefer . . . . . . . . | 3,29 | 86,99 | — | » |
| 19 | Brandschiefer . . . . . . | 1,39 | 88,38 | — | » |
| 20 | Sandstein . . . . . . . | 15,87 | 104,25 | — | » |
| 21 | Brandschiefer . . . . . . | 2,41 | 106,66 | — | » |
| 22 | Kohle (Heinitz-Flötz) . . . | 4.76 | 111,42 | — | » |
| 23 | Schiefer . . . . . . . . | 4,76 | 116,18 | — | » |
| 24 | Sandstein . . . . . . . | 9,36 | 125,54 | — | » |
| 25 | Schiefer . . . . . . . . | 5,18 | 130,72 | — | » |
| 26 | Sandstein . . . . . . . | 6,48 | 137,20 | — | » |
| 27 | Schiefer . . . . . . . . | 0,08 | 137,28 | — | » |
| 28 | Kohle (Reden-Flötz) . . . . | 4,03 | 141,31 | — | » |
| 29 | Sandstein . . . . . . . | 31,88 | 173,19 | — | » |
| 30 | Kohle (Pochhammer-Flötz) . | 9,00 | 182,19 | — | » |
| 31 | Sandstein . . . . . . . | 0,81 | 183,00 | — | Rand-Gruppe |

No. 28. (Bohrloch No. 6, Zero-Grube.)

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Humus und Lehm . . . . | 3,14 | 3,14 | — | Diluvium |
| 2 | Graue. sandige Letten mit Quarz | 8,84 | 11,98 | — | » |
| 3 | Grober Kies . . . . . . | 1,05 | 13,03 | — | » |
| 4 | Graue, sandige Letten mit Quarz | 14,38 | 27,41 | — | » |
| 5 | Grober Kies . . . . . . | 0,76 | 28,17 | — | » |
| 6 | Fette Letten . . . . . . | 5,38 | 33,55 | — | » |
| 7 | Conglomeratartiger Sandstein | 5.02 | 38,57 | — | Mulden-Gruppe |
| 8 | Gelbe Letten . . . . . . | 1.26 | 39.83 | — | » |
| 9 | Weisser Sandstein . . . . | 1,65 | 41,48 | — | » |
| 10 | Gelbe. sandige Letten . . . | 4,31 | 45,79 | — | » |
| 11 | Fester. weisser Sandstein . . | 4,76 | 50,55 | — | » |
| 12 | Gelbe, sandige Letten . . . | 12.55 | 63,10 | — | » |
| 13 | Grauer Thon . . . . . . | 3,32 | 66.42 | — | » |
| 14 | Sandige Letten . . . . . | 1,20 | 67,62 | — | » |
| 15 | Schieferthon . . . . . . . | 0,94 | 68.56 | — | » |
| 16 | Kohle . . . . . . . . . | 0,24 | 68,80 | — | » |
| 17 | Schiefer . . . . . . . . | 0,24 | 69,04 | — | » |
| 18 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,58 | 69,62 | — | » |
| 19 | Grauer Sandstein mit Schiefer | 1,73 | 71,35 | — | » |
| 20 | Kohle . . . . . . . . . | 0,52 | 71,87 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 21 | Schiefer . . . . . . . . . | 12,00 | 83,87 | — | Mulden-Gruppe |
| 22 | Schiefer mit Kohlenschmitzen | 0,76 | 84,63 | — | » |
| 23 | Kohle . . . . . . . . . . | 2,64 | 87,27 | — | » |
| 24 | Schiefer . . . . . . . . | 4,52 | 91,79 | — | » |
| 25 | Grauer Sandstein . . . . . | 1,18 | 92,97 | — | » |
| 26 | Schiefer . . . . . . . . | 9,68 | 102,65 | — | » |
| 27 | Weisser Sandstein . . . . | 2,98 | 105,63 | — | » |
| 28 | Blauer Sandstein . . . . . | 1,23 | 106,86 | — | » |
| 29 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,13 | 106,99 | — | » |
| 30 | Graugelbweisser Sandstein . . | 12,94 | 119,93 | — | » |

## No. 29. Zero-Grube.

### (Bohrloch No. 2 der Elisabeth-Muthung.)

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dammerde . . . . . . . . | 3,14 | 3,14 | — | Diluvium |
| 2 | Graue Sandletten mit Quarzknollen . . . . . . . . | 6,72 | 9,86 | — | » |
| 3 | Triebsand mit Quarzknollen . | 8,03 | 17,89 | — | » |
| 4 | Graue Letten mit Quarzknollen | 1,47 | 19,36 | — | » |
| 5 | Gelbe Letten mit Quarzknollen | 1,6 | 20,96 | — | » |
| 6 | Triebsand mit grossen Wasserzuflüssen . . . . . . . . | 8,87 | 29,83 | — | » |
| 7 | Kurzawka . . . . . . . . | 5,89 | 35,72 | — | » |
| 8 | Feste, zähe Letten . . . . | 1,96 | 37,68 | — | » |
| 9 | Fetter, zäher Lehm . . . . | 2,48 | 40,16 | — | » |
| 10 | Kurzawka . . . . . . . . | 2,22 | 42,38 | — | » |
| 11 | Zäher, grauer Lehm . . . . | 2,09 | 44,47 | — | Mulden-Gruppe |
| 12 | Weisser Sandstein . . . . | 6,54 | 51,01 | — | » |
| 13 | Grober Kies. . . . . . . . | 0,18 | 51,19 | — | » |
| 14 | Gelber Sandstein . . . . . | 6,25 | 57,44 | — | » |
| 15 | Weisser Sandstein . . . . | 5,23 | 62,67 | — | » |
| 16 | Gelber Sandstein . . . . . | 1,47 | 64,14 | — | » |
| 17 | Bunter Sandstein . . . . . | 7,27 | 71,41 | — | » |
| 18 | Gelber Sandstein . . . . . | 16,43 | 87,84 | — | » |
| 19 | Schiefer mit Kohlenschmitzen | 1,15 | 88,99 | — | » |
| 20 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,99 | 89,98 | — | » |
| 21 | Schiefer . . . . . . . . | 0,37 | 90,35 | — | » |
| 22 | Kohle . . . . . . . . . . | 2,22 | 92,57 | — | » |
| 23 | Gelber Sandstein . . . . . | 2,04 | 94,61 | — | » |
| 24 | Grauer Sandstein . . . . . | 4,42 | 99,03 | — | » |
| 25 | Schieferthon. . . . . . . | 0,94 | 99,97 | — | » |
| 26 | Grauer Sandstein . . . . . | 6,17 | 106,14 | — | » |
| 27 | Fester Schiefer . . . . . | 3,3 | 109,44 | — | » |
| 28 | Schiefer mit Kohlenschmitzen | 4,60 | 114,04 | — | » |
| 29 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,99 | 115,03 | — | » |
| 30 | Weisser Sandstein . . . . | 1,1 | 116,13 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| | **No. 30. (Double-Zero-Bohrloch 3.)** | | | | |
| 1 | Dammerde . . . . . . . . | 3,14 | 3,14 | — | Diluvium |
| 2 | Graue Sandletten mit Quarzknollen . . . . . . . . | 11,04 | 14,18 | — | » |
| 3 | Conglomeratartiger Sandstein | 8,16 | 22,34 | — | » |
| 4 | Graue Sandletten . . . . . | 1,96 | 24,30 | — | » |
| 5 | Triebsand . . . . . . . . | 1,73 | 26,03 | — | » |
| 6 | Fetter, zäher, grauer Lehm . | 4,44 | 30,47 | — | » |
| 7 | Weisser Sandstein . . . . . | 8,24 | 38,71 | — | Mulden-Gruppe |
| 8 | Kurzawka . . . . . . . . . | 7,56 | 46,27 | — | » |
| 9 | Weisser Sandstein . . . . . | 3 63 | 49,90 | — | » |
| 10 | Gelbe Kurzawka . . . . . . | 9,70 | 59,60 | — | » |
| 11 | Gelber Sandstein . . . . . . | 8,76 | 68,36 | — | » |
| 12 | Gelber, zäher und grauer Lehm | 2,59 | 70,95 | — | » |
| 13 | Conglomeratartiger Sandstein. | 1,18 | 72,13 | — | » |
| 14 | Sandiger Lehm . . . . . . | 0,52 | 72,65 | — | » |
| 15 | Grober Kies . . . . . . . | 2,77 | 75,42 | — | » |
| 16 | Sandstein . . . . . . . . . | 30,68 | 106,10 | — | |
| 17 | Zähe, gelbe Letten . . . . | 1,18 | 107,28 | — | |
| 18 | Fester, grauer Sandstein . . | 18,26 | 125,54 | — | » |
| 19 | Schiefer . . . . . . . . . . | 2,35 | 127,89 | — | » |
| 20 | Kohle . . . . . . . . . . . | 0,92 | 128,81 | — | |
| 21 | Grauer, fester Sandstein . . | 1,18 | 129,99 | — | » |
| 22 | Schieferthon . . . . . . . | 0,47 | 130,46 | — | » |
| 23 | Weisser Sandstein . . . . . | 6,38 | 136,84 | — | |
| 24 | Weisser Sandstein mit Schwefelkies . . . . . . . . . . | 3,40 | 140,24 | — | » |
| 25 | Fester Schiefer . . . . . . | 6,31 | 146,55 | — | » |
| 26 | Kohle . . . . . . . . . . . | 0,65 | 147,20 | — | » |
| 27 | Schiefer . . . . . . . . . . | 2,27 | 149,47 | — | » |
| 28 | Grauer Sandstein mit Schwefelkies . . . . . . . . . | 1,54 | 151,01 | — | » |
| 29 | Eisenstein . . . . . . . . . | 0,39 | 151,40 | — | |
| 30 | Grauer, fester Sandstein mit Schwefelkies . . . . . . . | 2,67 | 154,07 | — | » |
| 31 | Schiefer . . . . . . . . . . | 1,54 | 155,61 | — | » |
| 32 | Kohle . . . . . . . . . . . | 0,31 | 155,92 | — | » |
| 33 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,15 | 157,07 | — | |
| 34 | Schiefer mit Kohlenschmitzen . | 1,05 | 158,12 | — | » |
| 35 | Schiefer . . . . . . . . . . | 2,46 | 160,58 | — | » |
| | **No. 31. Fundbohrloch Otto Gustav.** | | | | |
| 1 | Dammerde . . . . . . . . . | 0,26 | 0,26 | — | Diluvium |
| 2 | Lehm, grau . . . . . . . . | 1,57 | 1,83 | — | » |
| 3 | Kurzawka, grau, fest . . . | 23,22 | 25,05 | — | » |
| 4 | Triebsand . . . . . . . . . | 20,40 | 45,45 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 | Kies, grob | 6,59 | 52,04 | — | Diluvium |
| 6 | Kurzawka, grau, fest | 6,28 | 58,32 | — | » |
| 7 | Gypsletten, blau | 13,39 | 71,71 | — | Tertiär |
| 8 | Gyps | 2,20 | 73,91 | — | » |
| 9 | Gypsletten, blau | 12,40 | 86,31 | — | » |
| 10 | Schieferletten, grau | 17,26 | 103,57 | — | Mulden-Gruppe |
| 11 | Lehm, gelb | 14,28 | 117,85 | — | » |
| 12 | Sandstein, bunt | 0,79 | 118,64 | — | » |
| 13 | Lehm, gelb | 5,65 | 124,29 | — | » |
| 14 | Sandstein, bunt | 3,01 | 127,30 | — | » |
| 15 | Schieferthon, mild | 0,31 | 127,61 | — | » |
| 16 | Lehm, schwarz mit Sand | 1,67 | 129,28 | — | » |
| 17 | Sandstein, grau | 3,22 | 132,50 | — | » |
| 18 | Schieferthon, mild | 2,04 | 134,54 | — | » |
| 19 | Sandstein, grau | 0,86 | 135,40 | — | » |
| 20 | Schieferthon, grau, fest | 4,99 | 140,39 | — | » |
| 21 | Kohle | 0,84 | 141,23 | — | » |
| 22 | Schiefer, grau, graublau | 0,04 | 141,27 | — | » |
| 23 | Schiefer | 5,68 | 146,95 | — | » |
| 24 | Schiefer, fest, mit Kohlenschmitzen | 1,13 | 148,08 | — | » |
| 25 | Sandstein, grau, fest | 2,59 | 150,67 | — | » |
| 26 | Sandstein, weiss, mit Schiefer | 1,36 | 152,03 | — | » |
| 27 | Schiefer, mild, grau | 0,86 | 152,89 | — | » |
| 28 | Sandstein, grau | 3,53 | 156,42 | — | » |
| 29 | Schiefer, grau, fest | 5,32 | 161,74 | — | » |
| 30 | Kohle | 0,51 | 162,25 | — | » |
| 31 | Schiefer mit Thoneisenstein | 0,13 | 162,38 | — | » |

## No. 32. Zero-Grube.

### Makoschau I, Aufschlussbohrloch.

Lage zu Normal-Null + 236,28 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Thon, sandig | 2,00 | 2,00 | — | Diluvium |
| 2 | Sand, grau | 1,00 | 3,00 | — | » |
| 3 | Thon, blau | 10,50 | 13,50 | — | Tertiär |
| 4 | Sand, grau | 32,50 | 46,00 | — | » |
| 5 | Kies, gelb | 11,70 | 57,70 | — | » |
| 6 | Thon, blau | 17,70 | 75,40 | — | » |
| 7 | Sandstein, grau | 12,60 | 88,00 | — | Mulden-Gruppe |
| 8 | Schiefer mit Sandstein wechselnd | 59,94 | 147,94 | 30° | » |
| 9 | Kohle | 0,95 | 148,89 | — | » |
| 10 | Schiefer, sandig | 1,61 | 150,50 | — | » |
| 11 | Kohle | 0,25 | 150,75 | — | » |
| 12 | Sandstein, grau (mit Eisenstein?) | 37,06 | 187,81 | — | » |
| 13 | Kohle | 0,61 | 188,42 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 14 | Schiefer, sandig . . . . . | 1,48 | 189,90 | — | Mulden-Gruppe |
| 15 | Kohle (Georg-Flötz) . . . . | 1,56 | 191,46 | 30° | » |
| 16 | Sandstein, grau. mit Schieferschichten . . . . . . . . | 82,04 | 273,50 | 35° | » |
| 17 | Kohle (Veronica-Flötz) . . . | 2,90 | 276,40 | 28° | » |
| 18 | Sandstein mit Schieferschichten | 57,20 | 333,60 | — | » |
| 19 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,47 | 334,07 | — | » |
| 20 | Schiefer, sandig . . . . . | 0,60 | 334,67 | — | » |
| 21 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,30 | 334,97 | — | » |
| 22 | Sandstein und Schieferschichten | 48,54 | 383.51 | 35° | » |
| 23 | Kohle | 1,35 | 384,86 | — | Sattel-Gruppe |
| 24 | Schiefer, sandig | 0,55 | 385,41 | — | » |
| 25 | Kohle } Einsiedel-Flötz | 1,80 | 387.21 | — | » |
| 26 | Schiefer, sandig | 0,32 | 387.53 | 43° | » |
| 27 | Kohle | 2,00 | 389,53 | — | » |
| 28 | Schiefer, sandig, mit Sandstein und Conglomeratschichten . | 46,89 | 436.42 | — | » |
| 29 | Kohle . . . . . . . . . . | 3,38 | 439,80 | — | » |
| 30 | Schiefer. sandig . . . . . | 7.50 | 447,30 | — | » |
| 31 | Kohle . . . . . . . . . . | 2.50 | 449,80 | 20° | » |
| 32 | Sandstein, grau, mit Schieferschichten . . . . . . . . | 19,50 | 469,30 | — | » |
| 33 | Kohle (Schuckmann-Flötz) . . | 11,45 | 480,75 | — | » |
| 34 | Schiefer, sandig . . . . . | 5,77 | 486,52 | — | » |
| 35 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,03 | 487,55 | — | » |
| 36 | Schiefer, sandig . . . . . | 0,35 | 487,90 | — | » |

## No. 33. Krug-Schacht.

Lage zu Normal-Null + 270,00 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Sand . . . . . . . . . . | 5,00 | 5,00 | — | Diluvium |
| 2 | Sandstein . . . . . . . . | 54,50 | 59,50 | — | Sattel Gruppe |
| 3 | Schiefer . . . . . . . . | 6,11 | 65,61 | — | » |
| 4 | Kohle (Schuckmann-Flötz) . . | 8,89 | 74,50 | 15° | » |
| 5 | Schiefer . . . . . . . . | 16,19 | 90,69 | — | » |
| 6 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,31 | 92,00 | — | » |
| 7 | Schiefer . . . . . . . . | 5,06 | 97.06 | — | » |
| 8 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,44 | 97,50 | — | » |
| 9 | Schiefer . . . . . . . . | 18,35 | 115 85 | — | » |
| 10 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,31 | 117,16 | — | » |
| 11 | Schiefer . . . . . . . . | 4,04 | 121,20 | — | » |
| 12 | Sandstein . . . . . . . . | 16,10 | 137,30 | — | » |
| 13 | Schiefer . . . . . . . . | 2,98 | 140,28 | — | » |
| 14 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,52 | 140,80 | — | » |
| 15 | Schiefer . . . . . . . . | 3,30 | 144,10 | — | » |
| 16 | Sandstein . . . . . . . . | 7,70 | 151,80 | — | » |
| 17 | Schiefer . . . . . . . . | 1,88 | 153,68 | — | » |
| 18 | Kohle (Heinitz-Flötz) . . . | 4,32 | 158,00 | 14° | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 19 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,00 | 162,00 | — | Sattel-Gruppe |
| 20 | Sandstein . . . . . . . . . | 18,60 | 180,60 | — | » |
| 21 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,80 | 182,40 | — | » |
| 22 | Kohle (Reden-Flötz) . . . . | 4,70 | 187,10 | 12⁰ | » |
| 23 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,40 | 189,50 | — | » |
| 24 | Sandstein . . . . . . . . | 1,59 | 191,09 | — | » |
| 25 | Kohle (Pochhammer-Fl.) . . | 6,41 | 197,50 | 8⁰ | » |
| 26 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,10 | 199,60 | — | Rand-Gruppe |
| 27 | Sandstein . . . . . . . . | 1,33 | 200,93 | — | » |

## No. 34. Carnall-Schacht.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufsattelung und Diluvium . | 8,63 | 8,63 | — | Diluvium |
| 2 | Sandstein . . . . . . . . | 59,37 | 68,00 | — | Sattel-Gruppe |
| 3 | Schiefer . . . . . . . . . | 5,50 | 73,50 | — | » |
| 4 | Kohle (Schuckmann-Fl.) . . | 8,90 | 82,40 | 14⁰ 35' | » |
| 5 | Schiefer . . . . . . . . . | 16,60 | 99,00 | — | » |
| 6 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,30 | 100,30 | — | » |
| 7 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,18 | 104,48 | — | » |
| 8 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,52 | 105,00 | — | » |
| 9 | Schiefer . . . . . . . . . | 20,92 | 125,92 | — | » |
| 10 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,26 | 126,18 | — | » |
| 11 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,10 | 130,28 | — | » |
| 12 | Sandstein . . . . . . . . . | 16,21 | 146,49 | — | » |
| 13 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,27 | 149,76 | — | » |
| 14 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,52 | 150,28 | — | » |
| 15 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,01 | 154,29 | — | » |
| 16 | Sandstein . . . . . . . . | 6,02 | 160,31 | — | » |
| 17 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,35 | 162,66 | — | » |
| 18 | Kohle (Heinitz-Flötz) . . . | 4,84 | 167,50 | 15⁰ | » |
| 19 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,88 | 170,38 | — | » |
| 20 | Sandstein . . . . . . . . | 19,09 | 189,47 | — | » |
| 21 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,35 | 191,82 | — | » |
| 22 | Kohle (Reden-Flötz) . . . . | 4,18 | 196,00 | 12⁰ | » |
| 23 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,35 | 198,35 | — | » |
| 24 | Kohle (Pochhammer-Flötz) . | 6,41 | 204,76 | 8⁰ | » |
| 25 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,62 | 207,38 | — | Rand-Gruppe |
| 26 | Sandstein . . . . . . . . | 4,97 | 212,35 | — | » |
| 27 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,05 | 212,40 | — | » |

## No. 35. Bohrloch am Beamtenhause No. 2.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Sand . . . . . . . . . . | 5,02 | 5,02 | — | Diluvium |
| 2 | Gelbe Letten . . . . . . | 1,02 | 6,04 | — | Sattel-Gruppe |
| 3 | Sandstein . . . . . . . . | 0,26 | 6,30 | — | » |
| 4 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,39 | 6,69 | — | » |
| 5 | Schiefer . . . . . . . . . | 11,39 | 18,08 | — | » |
| 6 | Sandstein . . . . . . . . | 1,57 | 19,65 | — | » |
| 7 | Fester Sandstein . . . . . | 2,57 | 22,22 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 14 | Schiefer, sandig . . . . . | 1,48 | 189,90 | — | Mulden-Gruppe |
| 15 | Kohle (Georg-Flötz) . . . . | 1,56 | 191,46 | 30° | » |
| 16 | Sandstein, grau, mit Schieferschichten . . . . . . . | 82,04 | 273,50 | 35° | » |
| 17 | Kohle (Veronica-Flötz) . . . | 2,90 | 276,40 | 28° | » |
| 18 | Sandstein mit Schieferschichten | 57,20 | 333,60 | — | » |
| 19 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,47 | 334,07 | — | » |
| 20 | Schiefer, sandig . . . . . | 0,60 | 334,67 | — | » |
| 21 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,30 | 334,97 | — | » |
| 22 | Sandstein und Schieferschichten | 48,54 | 383,51 | 35° | » |
| 23 | Kohle (Einsiedel-Flötz) | 1,35 | 384,86 | — | Sattel-Gruppe |
| 24 | Schiefer, sandig (Einsiedel-Flötz) | 0,55 | 385,41 | — | » |
| 25 | Kohle (Einsiedel-Flötz) | 1,80 | 387,21 | — | » |
| 26 | Schiefer, sandig (Einsiedel-Flötz) | 0,32 | 387,53 | 43° | » |
| 27 | Kohle (Einsiedel-Flötz) | 2,00 | 389,53 | — | » |
| 28 | Schiefer, sandig, mit Sandstein und Conglomeratschichten . | 46,89 | 436,42 | — | » |
| 29 | Kohle . . . . . . . . . . | 3,38 | 439,80 | — | » |
| 30 | Schiefer, sandig . . . . . | 7,50 | 447,30 | — | » |
| 31 | Kohle . . . . . . . . . . | 2,50 | 449,80 | 20° | » |
| 32 | Sandstein, grau, mit Schieferschichten . . . . . . . | 19,50 | 469,30 | — | » |
| 33 | Kohle (Schuckmann-Flötz) . . | 11,45 | 480,75 | — | » |
| 34 | Schiefer, sandig . . . . . | 5,77 | 486,52 | — | » |
| 35 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,03 | 487,55 | — | » |
| 36 | Schiefer, sandig . . . . . | 0,35 | 487,90 | — | » |

## No. 33. Krug-Schacht.

Lage zu Normal-Null + 270,00 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Sand . . . . . . . . . . | 5,00 | 5,00 | — | Diluvium |
| 2 | Sandstein . . . . . . . . | 54,50 | 59,50 | — | Sattel Gruppe |
| 3 | Schiefer . . . . . . . . | 6,11 | 65,61 | — | » |
| 4 | Kohle (Schuckmann-Flötz) . . | 8,89 | 74,50 | 15° | » |
| 5 | Schiefer . . . . . . . . | 16,19 | 90,69 | — | » |
| 6 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,31 | 92,00 | — | » |
| 7 | Schiefer . . . . . . . . | 5,06 | 97,06 | — | » |
| 8 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,44 | 97,50 | — | » |
| 9 | Schiefer . . . . . . . . | 18,35 | 115 85 | — | » |
| 10 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,31 | 117,16 | — | » |
| 11 | Schiefer . . . . . . . . | 4,04 | 121,20 | — | » |
| 12 | Sandstein . . . . . . . . | 16,10 | 137,30 | — | » |
| 13 | Schiefer . . . . . . . . | 2,98 | 140,28 | — | » |
| 14 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,52 | 140,80 | — | » |
| 15 | Schiefer . . . . . . . . | 3,30 | 144,10 | — | » |
| 16 | Sandstein . . . . . . . . | 7,70 | 151,80 | — | » |
| 17 | Schiefer . . . . . . . . | 1,88 | 153,68 | — | » |
| 18 | Kohle (Heinitz-Flötz) . . . | 4,32 | 158,00 | 14° | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 19 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,00 | 162,00 | — | Sattel-Gruppe |
| 20 | Sandstein . . . . . . . . . | 18,60 | 180,60 | — | » |
| 21 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,80 | 182,40 | — | » |
| 22 | Kohle (Reden-Flötz) . . . . | 4,70 | 187,10 | 12° | » |
| 23 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,40 | 189,50 | — | » |
| 24 | Sandstein . . . . . . . . | 1,59 | 191,09 | — | » |
| 25 | Kohle (Pochhammer-Fl.) . . | 6,41 | 197,50 | 8° | » |
| 26 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,10 | 199,60 | — | Rand-Gruppe |
| 27 | Sandstein . . . . . . . . | 1,33 | 200,93 | — | » |

## No. 34. Carnall-Schacht.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufsattelung und Diluvium . | 8,63 | 8,63 | — | Diluvium |
| 2 | Sandstein . . . . . . . . | 59,37 | 68,00 | — | Sattel-Gruppe |
| 3 | Schiefer . . . . . . . . . | 5,50 | 73,50 | — | » |
| 4 | Kohle (Schuckmann-Fl.) . . | 8,90 | 82,40 | 14° 35′ | » |
| 5 | Schiefer . . . . . . . . . | 16,60 | 99,00 | — | » |
| 6 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,30 | 100,30 | — | » |
| 7 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,18 | 104,48 | — | » |
| 8 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,52 | 105,00 | — | » |
| 9 | Schiefer . . . . . . . . . | 20,92 | 125,92 | — | » |
| 10 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,26 | 126,18 | — | » |
| 11 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,10 | 130,28 | — | » |
| 12 | Sandstein . . . . . . . . . | 16,21 | 146,49 | — | » |
| 13 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,27 | 149,76 | — | » |
| 14 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,52 | 150,28 | — | » |
| 15 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,01 | 154,29 | — | » |
| 16 | Sandstein . . . . . . . . | 6,02 | 160,31 | — | » |
| 17 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,35 | 162,66 | — | » |
| 18 | Kohle (Heinitz-Flötz) . . . | 4,84 | 167,50 | 15° | » |
| 19 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,88 | 170,38 | — | » |
| 20 | Sandstein . . . . . . . . | 19,09 | 189,47 | — | » |
| 21 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,35 | 191,82 | — | » |
| 22 | Kohle (Reden-Flötz) . . . . | 4,18 | 196,00 | 12° | » |
| 23 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,35 | 198,35 | — | » |
| 24 | Kohle (Pochhammer-Flötz) . | 6,41 | 204,76 | 8° | » |
| 25 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,62 | 207,38 | — | Rand-Gruppe |
| 26 | Sandstein . . . . . . . . | 4,97 | 212,35 | — | » |
| 27 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,05 | 212,40 | — | » |

## No. 35. Bohrloch am Beamtenhause No. 2.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Sand . . . . . . . . . . | 5,02 | 5,02 | — | Diluvium |
| 2 | Gelbe Letten . . . . . . | 1,02 | 6,04 | — | Sattel-Gruppe |
| 3 | Sandstein . . . . . . . . | 0,26 | 6,30 | — | » |
| 4 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,39 | 6,69 | — | » |
| 5 | Schiefer . . . . . . . . . | 11,39 | 18,08 | — | » |
| 6 | Sandstein . . . . . . . . | 1,57 | 19,65 | — | » |
| 7 | Fester Sandstein . . . . . | 2,57 | 22,22 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 8 | Schieferthon . . . . . . . | 3,99 | 26,21 | — | Sattel-Gruppe |
| 9 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,31 | 26,52 | — | » |
| 10 | Schieferthon . . . . . . . | 1,48 | 28,00 | — | » |
| 11 | Fester Sandstein . . . . . | 4,15 | 32,15 | — | » |

## No. 36. Zaborze-Schacht.

Lage zu Normal-Null + 280,15 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufsattelung und Diluvium . | 9,00 | 9,00 | — | Diluvium |
| 2 | Sandstein . . . . . . . . | 6,20 | 15,20 | — | Mulden-Gruppe |
| 3 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,80 | 17,00 | — | » |
| 4 | Sandstein . . . . . . . . | 7,50 | 24,50 | — | » |
| 5 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,21 | 24,71 | — | » |
| 6 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,29 | 27,00 | — | » |
| 7 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,10 | 27,10 | — | » |
| 8 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,70 | 30,80 | — | » |
| 9 | Sandstein . . . . . . . . | 21,50 | 52,30 | — | » |
| 10 | Schiefer . . . . . . . . . | 11,70 | 64,00 | — | » |
| 11 | Kohle (Einsiedel-Flötz Obbk.) | 1,60 | 65,60 | — | Sattel-Gruppe |
| 12 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,21 | 67,81 | — | » |
| 13 | Kohle (Einsiedel-Flötz Ndbk.) | 1,44 | 69,25 | 8° 30′ | » |
| 14 | Schiefer . . . . . . . . . | 5,50 | 74,75 | — | » |
| 15 | Sandstein . . . . . . . . | 58,45 | 133,20 | — | » |
| 16 | Schiefer . . . . . . . . . | 5,50 | 138,70 | — | » |
| 17 | Kohle (Schuckmann-Fl.) . . | 8,30 | 147,00 | 12° | » |
| 18 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,40 | 151,40 | — | » |
| 19 | Sandstein . . . . . . . . | 2,00 | 153,40 | — | » |
| 20 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,00 | 155,40 | — | » |
| 21 | Sandstein . . . . . . . . | 8,34 | 163,74 | — | » |
| 22 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,44 | 165,18 | — | » |
| 23 | Schiefer . . . . . . . . . | 9,56 | 174,74 | — | » |
| 24 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,44 | 175,18 | — | » |
| 25 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,36 | 179,54 | — | » |
| 26 | Sandstein . . . . . . . . | 1,80 | 181,34 | — | » |
| 27 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,20 | 183,54 | — | » |
| 28 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,10 | 183,64 | — | » |
| 29 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,40 | 187,04 | — | » |
| 30 | Sandstein . . . . . . . . | 1,30 | 188,34 | — | » |
| 31 | Schiefer . . . . . . . . . | 5,90 | 194,24 | — | » |
| 32 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,44 | 195,68 | — | » |
| 33 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,00 | 196,68 | — | » |
| 34 | Sandstein . . . . . . . . | 5,40 | 202,08 | — | » |
| 35 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,00 | 205,08 | — | » |
| 36 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,40 | 205,48 | — | » |
| 37 | Schiefer . . . . . . . . . | 9,60 | 215,08 | — | » |
| 38 | Sandstein . . . . . . . . | 4,80 | 219,88 | — | » |
| 39 | Schiefer . . . . . . . . . | 18,40 | 238,28 | — | » |
| 40 | Brandschiefer . . . . . . | 1,04 | 239,32 | — | » |
| 41 | Kohle (Heinitz-Flötz) . . . | 4,18 | 243,50 | 8° 15′ | » |
| 42 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,05 | 244,55 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| | **No. 37. von Schönaich-Schacht.** | | | | |
| | Lage zu Normal-Null + 275,00 m. | | | | |
| 1 | Sand | 9,10 | 9,10 | — | Diluvium |
| 2 | Sandstein | 55,70 | 64,80 | — | Sattel-Gruppe |
| 3 | Schiefer | 4,70 | 69,50 | — | » |
| 4 | Kohle (Schuckmann Flötz) | 8,30 | 77,80 | 15° | » |
| 5 | Schiefer | 18,76 | 96,56 | — | » |
| 6 | Kohle | 1,44 | 98,00 | — | » |
| 7 | Schiefer | 3,56 | 101,56 | — | » |
| 8 | Kohle | 0,44 | 102,00 | — | » |
| 9 | Schiefer | 23,56 | 125,56 | — | » |
| 10 | Kohle | 1,44 | 127,00 | — | » |
| 11 | Schiefer | 3,20 | 130,20 | — | » |
| 12 | Sandstein | 15,80 | 146,00 | — | » |
| 13 | Schiefer | 3,48 | 149,48 | — | » |
| 14 | Kohle | 0,52 | 150,00 | — | » |
| 15 | Schiefer | 3,50 | 153,50 | — | » |
| 16 | Sandstein | 6,00 | 159,50 | — | » |
| 17 | Schiefer | 1,50 | 161,00 | — | » |
| 18 | Kohle (Heinitz-Flötz) | 4,00 | 165,00 | 14° | » |
| 19 | Schiefer | 1,50 | 166,50 | — | » |
| 20 | Sandstein | 5,50 | 172,00 | — | » |
| 21 | Kohle | 0,20 | 172,20 | — | » |
| 22 | Sandstein | 13,00 | 185.20 | — | » |
| 23 | Schiefer | 1,80 | 187,00 | — | » |
| 24 | Kohle (Reden-Flötz) | 4,10 | 191,10 | 12° | » |
| 25 | Schiefer | 3,30 | 194,40 | — | » |
| 26 | Kohle (Pochhammer-Flötz) | 6,40 | 200,80 | 8° | » |
| 27 | Schiefer | 13,00 | 213,80 | — | Rand-Gruppe |
| 28 | Sandstein | 3,40 | 217,20 | — | » |
| 29 | Schiefer | 4,80 | 222,00 | — | » |
| 30 | Sandstein | 19,00 | 241,00 | — | » |
| | **No. 38. Bohrloch.** | | | | |
| 1 | Sand | 0,48 | 0,48 | — | Diluvium |
| 2 | Lehm, gelb und Kurzawka | 12,24 | 12,72 | — | » |
| 3 | Schiefer | 9,12 | 21,84 | — | Sattel-Gruppe |
| 4 | Kohle, taub (1. Flötz unter | | | — | » |
| | Schuckmann) | 1,68 | 23,52 | — | » |
| 5 | Schiefer | 1,44 | 24,96 | — | » |
| | **No. 39. Bohrloch.** | | | | |
| 1 | Sand | 0,96 | 0,96 | — | Diluvium |
| 2 | Lehm | 3,84 | 4,80 | — | » |
| 3 | Sand, roth, fein | 3,84 | 8,64 | — | Sattel-Gruppe |
| 4 | Sandstein, röthlich | 7,68 | 16,32 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 | Unbekannt, aber wahrscheinlich Schiefer | 12,96 | 29,28 | — | Sattel-Gruppe |
| 6 | Kohle (Schuckmann-Flötz, Ausbiss) | 1,20 | 30,48 | — | » |
| 7 | Unbekannt, aber wahrscheinlich Schiefer | 2,40 | 32,88 | — | » |

## No. 40. Bielschowitz-Grube. (Beweisbohrloch.)

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Humus | 0,31 | 0,31 | — | Diluvium |
| 2 | Gelbe Letten | 1,26 | 1,57 | — | » |
| 3 | Graue, sandige Letten | 3,03 | 4,60 | — | » |
| 4 | Grober Kies | 4,13 | 8,73 | — | » |
| 5 | Sandige Kurzawka | 16,22 | 24,95 | — | » |
| 6 | Rothe, sandige Letten | 0,47 | 25,42 | — | » |
| 7 | Grober Kies | 1,49 | 26,91 | — | » |
| 8 | Bunter Sandstein | 5,64 | 32,55 | — | Mulden-Gruppe |
| 9 | Bunter Sandstein | 0,47 | 33,02 | — | » |
| 10 | Conglomerat | 3,32 | 36,34 | — | » |
| 11 | Weisser Thon | 0,78 | 37,12 | — | » |
| 12 | Graue Letten | 0,94 | 38,06 | — | » |
| 13 | Schiefer | 15,19 | 53,25 | — | » |
| 14 | Kohle | 1,08 | 54,33 | — | » |
| 15 | Schiefer | 0,43 | 54,76 | — | » |
| 16 | Kohle | 0,92 | 55,68 | — | » |
| 17 | Schiefer | 0,24 | 55,92 | — | » |

## No. 41. Gewalt-Grube. Fundbohrloch.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dammerde | 0,26 | 0,26 | — | Diluvium |
| 2 | Gelber Sand | 0,78 | 1,04 | — | » |
| 3 | Grauer Sand | 2,35 | 3,39 | — | » |
| 4 | Graue Kurzawka mit Kalkstein | 34,26 | 37,65 | — | » |
| 5 | Feste Kurzawka mit Kalkstein | 1,05 | 38,70 | — | » |
| 6 | Fester Sand | 2,87 | 41,57 | — | » |
| 7 | Triebsand | 1,05 | 42,62 | — | » |
| 8 | Fester Sandstein | 3,40 | 46,02 | — | Sattel-Gruppe |
| 9 | Triebsand | 1,57 | 47,59 | — | » |
| 10 | Grobkörniger Kies | 0,52 | 48,11 | — | » |
| 11 | Fester Sandstein | 8,63 | 56,74 | — | » |
| 12 | Schieferthon | 0,52 | 57,26 | — | » |
| 13 | Fester Schieferthon | 4,70 | 61,96 | — | » |
| 14 | Röthlicher, fester Sandstein | 0,78 | 62,74 | — | » |
| 15 | Grauer, fester Sandstein | 2,87 | 65,61 | — | » |
| 16 | Weisser, fester Sandstein | 3,14 | 68,75 | — | » |
| 17 | Grauer Schieferthon | 8,97 | 77,72 | — | » |
| 18 | Milder, röthlicher Sandstein | 0,08 | 77,80 | — | » |
| 19 | Kohle, taub? | 0,39 | 78,19 | — | » |
| 20 | Röthlicher Sandstein | 5,57 | 83,76 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 21 | Röthliche Letten . . . . . | 0,57 | 84,33 | — | Sattel Gruppe |
| 22 | Schiefer . . . . . . . . | 3,35 | 87,68 | — | » |
| 23 | Kohle (Pochhammmer-Flötz) . | 9,86 | 97,54 | — | » |
| 24 | Fester Schieferthon . . . . | 0,37 | 97,91 | — | Rand-Gruppe |

## No. 42. Bohrloch am Dorotka-Schacht.

Lage zu Normal-Null + 250,00 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Lehm . . . . . . . . . . | 4,05 | 4,05 | — | Diluvium |
| 2 | Heller Triebsand . . . . . | 1,20 | 5.25 | — | » |
| 3 | Grauer Triebsand . . . . . | 7,80 | 13,05 | — | » |
| 4 | Grauer Lehm mit Kalkstein gemengt . . . . . . . . | 4,50 | 17.55 | — | » |
| 5 | Grauer Lehm mit Sand gemengt . . . . . . . . | 18.45 | 36,00 | — | » |
| 6 | Grobkörniger Sand mit Lehm gemengt . . . . . . . | 8,00 | 44,00 | — | » |
| 7 | Heller, reiner Lehm . . . . | 4,00 | 48,00 | — | » |
| 8 | Sand mit wenig Lehm . . . | 9,00 | 57,00 | — | » |
| 9 | Heller Lehm mit Sand gemengt | 22,00 | 79,00 | — | » |
| 10 | Schieferthon . . . . . . . . | 2,00 | 81,00 | — | Mulden-Gruppe |
| 11 | Milder Sandstein . . . . . | 16,00 | 97,00 | — | » |
| 12 | Milder Schiefer . . . . . | 2.50 | 99,50 | — | » |
| 13 | Fester Schiefer . . . . . | 40,00 | 139,50 | — | » |
| 14 | Kohle mit Schieferschmitzen . | 0,80 | 140,30 | — | » |
| 15 | Fester Schiefer . . . . . | 36,20 | 176,50 | — | » |

## No. 43. Oeynhausen-Schacht nebst Bohrloch.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufgeschwemmtes . . . . . | 4,97 | 4,97 | — | Diluvium |
| 2 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,52 | 5,49 | — | Sattel-Gruppe |
| 3 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,14 | 8,63 | — | » |
| 4 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,45 | 9,08 | — | » |
| 5 | Schiefer . . . . . . . . . | 20,66 | 29.74 | — | » |
| 6 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,30 | 31,04 | — | » |
| 7 | Schiefer . . . . . . . . . | 5,31 | 36,35 | — | » |
| 8 | Sandstein . . . . . . . . | 16,40 | 52,75 | — | » |
| 9 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,66 | 56,41 | — | » |
| 10 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,53 | 56,94 | — | » |
| 11 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,88 | 59,82 | — | » |
| 12 | Sandstein . . . . . . . . | 6,27 | 66,09 | — | » |
| 13 | Brandschiefer . . . . . . | 1,36 | 67,45 | — | » |
| 14 | Kohle (Heinitz-Flötz) . . . | 4,32 | 71,77 | — | » |
| 15 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,39 | 76,16 | — | » |
| 16 | Sandstein . . . . . . . . | 9,26 | 85,42 | — | » |
| 17 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,88 | 88,30 | — | » |
| 18 | Kohle (Reden-Flötz) . . . . | 3,92 | 92,22 | — | » |
| 19 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,57 | 93,79 | — | » |
| 20 | Sandstein . . . . . . . . | 15,17 | 108,96 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 21 | Kohle } Pochhammer-Fl. | 1,39 | 110,35 | — | Sattel-Gruppe |
| 22 | Schiefer } Pochhammer-Fl. | 1,54 | 111,89 | — | » |
| 23 | Kohle } Pochhammer-Fl. | 6,01 | 117,90 | — | » |
| | Bohrloch im Schacht. | | | | |
| 24 | Schiefer | 1,26 | 119,16 | — | Rand-Gruppe |
| 25 | Sandstein | 3.58 | 122,74 | — | » |
| 26 | Schiefer | 4,21 | 126,95 | — | » |
| 27 | Sandstein, schiefrig | 1,42 | 128,37 | — | » |
| 28 | Schiefer | 11,79 | 140,16 | — | » |
| 29 | Sandstein | 26,94 | 167,10 | | » |
| 30 | Schiefer | 11,17 | 178,27 | — | » |
| 31 | Sandstein | 1,59 | 179,86 | — | » |
| 32 | Schiefer | 0,94 | 180,80 | — | » |
| 33 | Sandstein | 11,30 | 192,10 | - | » |
| 34 | Schiefer | 8,87 | 200,97 | | |
| 35 | Sandstein | 38,11 | 239.08 | — | » |
| 36 | Schiefer | 6,04 | 245,12 | — | » |
| 37 | Sandstein | 5,73 | 250,85 | — | » |
| 38 | Brandschiefer | 0,23 | 251,08 | — | » |
| 39 | Schiefer | 1,18 | 252,26 | — | » |
| 40 | Sandstein, schiefrig | 1,62 | 253,88 | — | » |
| 41 | Schiefer | 7,09 | 260,97 | — | » |
| 42 | Sandstein | 16,13 | 277,10 | — | » |
| 43 | Schiefer | 4.06 | 281,16 | — | » |
| 44 | Sandstein | 2,56 | 283,72 | — | » |
| 45 | Schiefer | 26,63 | 310,35 | — | » |
| 46 | Sandstein | 0,86 | 311,21 | — | » |
| 47 | Schiefer | 1.07 | 312,28 | — | » |

## No. 44. Poremba-Schacht IV.

Lage zu Normal-Null 276,75 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Gelbe Letten | 5,00 | 5,00 | — | Diluvium |
| 2 | Graue Letten | 8,00 | 13,00 | — | » |
| 3 | Milder Sandstein | 36,00 | 49,00 | — | Mulden-Gruppe |
| 4 | Fester Sandstein | 10,00 | 59.00 | — | » |
| 5 | Sandiger Schieferthon | 4,00 | 63,00 | — | » |
| 6 | Fester Sandstein | 4,50 | 67,50 | — | » |
| 7 | Sandiger Schieferthon | 1,30 | 68,80 | — | » |
| 8 | Kohle (Georg-Flötz) | 2,00 | 70,80 | — | » |
| 9 | Schieferthon | 0,20 | 71.00 | — | » |
| 10 | Kohle, unrein | 1,00 | 72,00 | — | » |
| 11 | Sandiger Schieferthon | 5,00 | 77,00 | — | » |
| 12 | Fester Sandstein | 18,00 | 95,00 | — | » |
| 13 | Milde Kohle | 0,37 | 95,37 | — | » |
| 14 | Fester Schieferthon | 1,78 | 97,15 | — | » |
| 15 | Kohle | 0,42 | 97,57 | — | » |
| 16 | Fester Schieferthon | 13,00 | 110,57 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 17 | Fester Sandstein . . . . . | 12,50 | 123.07 | — | Mulden-Gruppe |
| 18 | Fester, schiefriger Sandstein . | 16.50 | 139,57 | — | » |
| 19 | Fester Sandstein . . . . . | 15,00 | 154.57 | — | » |
| 20 | Fester Schieferthon . . . . | 13,80 | 168,37 | — | » |
| 21 | Milder, sandiger Schieferthon | 13,00 | 181,37 | — | » |
| 22 | Milder Schieferthon . . . . | 5,59 | 186,96 | — | » |
| 23 | Kohle (Einsiedel-Flötz Obbk.) | 1,40 | 188,36 | — | Sattel-Gruppe |
| 24 | Milder Schieferthon . . . . | 8,00 | 196.36 | — | » |
| 25 | Kohle (Einsiedel Flötz Ndbk.) | 1,30 | 197.66 | 7° | » |
| 26 | Schieferthon . . . . . . | 10,50 | 208,16 | — | » |
| 27 | Sandstein . . . . . . . | 4,00 | 212,16 | — | » |
| 28 | Schiefriger Sandstein . . . | 5,50 | 217,66 | — | » |
| 29 | Sandstein . . . . . . . | 27,00 | 244,66 | — | » |
| 30 | Schieferthon . . . . . . | 13,00 | 257,66 | — | » |
| 31 | Kohle (Schuckmann-Fl.). . . | 7,50 | 265,16 | — | » |
| 32 | Fester Schiefer . . . . . | 8,50 | 273,66 | — | » |
| 33 | Fester Sandstein . . . . . | 6,00 | 279,66 | — | » |
| 34 | Milder, klüftiger Sandstein . | 7,00 | 286,66 | — | » |
| 35 | Kohle . . . . . . . . . | 0,76 | 287,42 | — | » |
| 36 | Milder, klüftiger Schiefer . | 9,30 | 296,72 | — | » |
| 37 | Kohle . . . . . . . . . | 0,75 | 297,47 | — | » |
| 38 | Schiefriger Sandstein . . . | 4.00 | 301,47 | — | » |
| 39 | Schiefer . . . . . . . . | 12,00 | 313,47 | — | » |
| 40 | Kohle . . . . . . . . . | 1,00 | 314,47 | — | » |
| 41 | Fester Schiefer . . . . . | 13.00 | 327,47 | — | » |
| 42 | Fester Sandstein . . . . . | 6,50 | 333,97 | — | » |
| 43 | Schiefer . . . . . . . . | 5.30 | 339,27 | — | » |

## No. 45. Poremba-Schacht III.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Humus . . . . . . . . . | 0,16 | 0,16 | — | Diluvium |
| 2 | Sand . . . . . . . . . | 0,63 | 0,79 | — | » |
| 3 | Lehm . . . . . . . . . | 3,14 | 3,93 | — | » |
| 4 | Graue, feste Kurzawka . . . | 15,96 | 19,89 | — | » |
| 5 | Schieferthon . . . . . . | 1,83 | 21,72 | — | Mulden-Gruppe |
| 6 | Milder, grauer Sandstein . . | 43,66 | 65,38 | — | » |
| 7 | Schiefer . . . . . . . . | 1,00 | 66.38 | — | » |
| 8 | Sandstein . . . . . . . | 8,75 | 75.13 | — | » |
| 9 | Kohle (Georg-Flötz) . . . . | 3,13 | 78,26 | — | » |
| 10 | Schiefer . . . . . . . . | 9,12 | 87,38 | — | » |
| 11 | Sandstein . . . . . . . | 18,10 | 105,48 | — | » |
| 12 | Kohle . . . . . . . . . | 0,30 | 105,78 | — | » |
| 13 | Schiefer . . . . . . . . | 2,50 | 108,28 | — | » |
| 14 | Kohle . . . . . . . . . | 0,20 | 108,48 | — | » |
| 15 | Schiefer . . . . . . . . | 6,50 | 114,98 | — | » |
| 16 | Sandstein . . . . . . . | 9,40 | 124,38 | — | » |
| 17 | Conglomerat . . . . . . | 1,70 | 126,08 | — | » |
| 18 | Sandstein . . . . . . . | 5,60 | 131,68 | — | » |
| 19 | Kohle (Veronica-Flötz) . . . | 2,00 | 133,68 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 20 | Schiefer . . . . . . . . . | 14,70 | 148,38 | — | Mulden-Gruppe |
| 21 | Conglomerat . . . . . . | 2,00 | 150,38 | — | » |
| 22 | Sandstein . . . . . . . . | 8,00 | 158,38 | — | » |
| 23 | Schiefer mit Kohle . . . . | 0,50 | 158,88 | — | » |
| 24 | Sandstein . . . . . . . . | 10,50 | 169,38 | — | » |
| 25 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,20 | 169,58 | — | » |
| 26 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,50 | 171,08 | — | » |
| 27 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,20 | 171,28 | — | » |
| 28 | Schiefer mit Eisensteinknollen | 3,80 | 175,08 | — | » |
| 29 | Schiefer . . . . . . . . . | 7,00 | 182,08 | — | » |
| 30 | Sandstein . . . . . . . . | 9,70 | 191,78 | — | » |
| 31 | Kohle } Einsiedel - Flötz | 1,30 | 193,08 | — | Sattel-Gruppe |
| 32 | Schiefer } Einsiedel - Flötz | 11,50 | 204,58 | — | » |
| 33 | Kohle } Einsiedel - Flötz | 1,50 | 206,08 | — | » |
| 34 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,30 | 209,38 | — | » |
| 35 | Sandstein . . . . . . . . | 10,00 | 219,38 | — | » |
| 36 | Sandstein und Conglomerat . | 4,20 | 223,58 | — | » |
| 37 | Sandstein . . . . . . . . | 37,50 | 261,08 | — | » |
| 38 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,50 | 265,58 | — | » |
| 39 | Kohle (Schuckmann-Flötz) . . | 6,50 | 272,08 | — | » |
| 40 | Schiefer . . . . . . . . . | 11,00 | 283,08 | — | » |
| 41 | Sandstein . . . . . . . . | 17,50 | 300,58 | — | » |
| 42 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,00 | 301,58 | — | » |
| 43 | Schiefer . . . . . . . . . | 5,00 | 306,58 | — | » |
| 44 | Sandstein . . . . . . . . | 4,00 | 310,58 | — | » |
| 45 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,00 | 311,58 | — | » |
| 46 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,00 | 312,58 | — | » |
| 47 | Schiefer . . . . . . . . . | 8,20 | 320,78 | — | » |
| 48 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,30 | 321,08 | — | » |
| 49 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,00 | 325,08 | — | » |
| 50 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,75 | 325,83 | — | » |
| 51 | Schiefer . . . . . . . . . | 5,25 | 331,08 | — | » |
| 52 | Sandstein . . . . . . . . | 2,00 | 333,08 | — | » |
| 53 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,60 | 336,68 | — | » |
| 54 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,40 | 337,08 | — | » |
| 55 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,50 | 341,58 | — | » |
| 56 | Sandstein . . . . . . . . | 1,00 | 342,58 | — | » |

## No. 46. Bohrloch Dorotka I.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ackererde . . . . . . . . | 0,40 | 0,40 | — | Diluvium |
| 2 | Lehm . . . . . . . . . . | 4,20 | 4,60 | — | » |
| 3 | Sand . . . . . . . . . . | 8,16 | 12,76 | — | » |
| 4 | Thon, grau, sandig, mit Steinen | 5,44 | 18,20 | — | » |
| 5 | Sand, grau . . . . . . . . | 1,20 | 19,40 | — | » |
| 6 | Thon, grau, sandig, mit Steinen | 15,60 | 35,00 | — | » |
| 7 | Thon, gelb . . . . . . . . | 0,75 | 35,75 | — | Mulden-Gruppe |
| 8 | Thon, grau, mit Sandsteinschichten . . . . . . . . | 12,50 | 48,25 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 9 | Schieferthon, grau . . . . | 11,75 | 60,00 | — | Mulden-Gruppe |
| 10 | Schieferthon mit Sandsteinschichten . . . . . . . | 43,50 | 103,50 | — | » |
| 11 | Kohle (Jacob-Flötz) . . . . | 2,18 | 105,68 | — | » |
| 12 | Schieferthon mit Sandsteinschichten . . . . . . . | 24,70 | 130,38 | — | » |
| 13 | Kohle (Sonnenblume-Fl. Obbk.) | 1,24 | 131,62 | — | » |
| 14 | Schieferthon . . . . . . . | 1,46 | 133,08 | — | » |
| 15 | Steinkohle (Sonnenblume-Flötz Ndbk.) . . . . . . . . | 1,84 | 134,92 | — | » |
| 16 | Schieferthon . . . . . . . | 2,68 | 137,60 | — | » |
| 17 | Steinkohle . . . . . . . | 0,80 | 138,40 | — | » |
| 18 | Schieferthon . . . . . . . | 0,60 | 139,00 | — | » |
| 19 | Kohle . . . . . . . . . | 0,90 | 139,90 | — | » |
| 20 | Schieferthon . . . . . . | 4,10 | 144,00 | — | » |
| 21 | Sandstein . . . . . . . | 8,60 | 152,60 | — | |
| 22 | Schieferthon mit Sandsteinschichten . . . . . . . | 6,20 | 158,80 | — | » |
| 23 | Sandstein . . . . . . | 13,00 | 171,80 | — | » |
| 24 | Schieferthon . . . . . . | 1,70 | 173,50 | — | » |
| 25 | Sandstein . . . . . . . | 11,50 | 185,00 | — | |
| 26 | Schieferthon mit Sandsteinschichten . . . . . . . | 13,68 | 198,68 | — | » |
| 27 | Steinkohle . . . . . . . | 0,30 | 198,98 | — | |
| 28 | Schieferthon mit Sandsteinschichten . . . . . . . | 9,47 | 208,45 | — | » |
| 29 | Steinkohle . . . . . . . | 0,20 | 208,65 | — | » |
| 30 | Schieferthon . . . . . . | 1,17 | 209,82 | — | » |
| 31 | Steinkohle . . . . . . . | 0,70 | 210,52 | — | » |
| 32 | Schieferthon . . . . . . | 0,48 | 211,00 | — | » |
| 33 | Steinkohle . . . . . . . | 0,78 | 211,78 | — | » |
| 34 | Schieferthon . . . . . . | 7,10 | 218,88 | — | » |
| 35 | Steinkohle (Georgine-Fl.) . . | 1,50 | 220,38 | — | » |
| 36 | Schieferthon . . . . . . | 14,42 | 234,80 | — | » |
| 37 | Schieferthon mit Sandstein . | 6,64 | 241,44 | — | » |
| 38 | Kohle . . . . . . . . . | 0,56 | 242,00 | — | » |
| 39 | Schieferthon . . . . . . | 18,20 | 260,20 | — | » |
| 40 | Kohle . . . . . . . . . | 0,45 | 260,65 | — | » |
| 41 | Schieferthon . . . . . . | 8,15 | 268,80 | | » |
| 42 | Kohle . . . . . . . . . | 0,26 | 269,06 | — | » |
| 43 | Schieferthon . . . . . . | 2,71 | 271,77 | — | » |
| 44 | Kohle . . . . . . . . . | 0,50 | 272,27 | — | » |
| 45 | Schieferthon . . . . . . . | 5,97 | 278,24 | — | » |
| 46 | Kohle . . . . . . . . . | 1,40 | 279,64 | — | » |
| 47 | Schieferthon . . . . . . . | 3,12 | 282,76 | — | » |
| 48 | Kohle . . . . . . . . . | 0,40 | 283,16 | — | » |
| 49 | Schieferthon . . . . . . . | 1,20 | 284,36 | — | » |
| 50 | Kohle . . . . . . . . . | 0,36 | 284,72 | — | » |
| 51 | Schieferthon . . . . . . . | 1,45 | 286,17 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 52 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,48 | 286,65 | — | Mulden-Gruppe |
| 53 | Sciefertlion mit Sandstein . . | 4,45 | 291,10 | — | » |
| 54 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,36 | 291,46 | — | » |
| 55 | Schieferthon. . . . . . . | 8,74 | 300,20 | — | » |
| 56 | Sandstein . . . . . . . . | 43,70 | 343,90 | — | » |
| 57 | Schiefer . . . . . . . . . | 5,46 | 349,36 | — | » |
| 58 | Kohle (Georg-Flötz) . . . . | 2,20 | 351,56 | — | » |
| 59 | Schiefer . . . . . . . . . | 12,01 | 363,57 | — | » |
| 60 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,60 | 364,17 | — | » |
| 61 | Schiefer . . . . . . . . . | 10,73 | 374,90 | — | » |
| 62 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,80 | 375,70 | — | » |
| 63 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,32 | 377,02 | — | » |
| 64 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,68 | 377,70 | — | » |
| 65 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,67 | 381,37 | — | » |
| 66 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,25 | 381,62 | — | » |
| 67 | Schiefer mit Sandsteinschichten | 10,38 | 392,00 | — | » |
| 68 | Sandstein mit Conglomeratlagen . . . . . . . . | 23,20 | 415,20 | — | » |
| 69 | Kohle (Veronica-Flötz) . . . | 1,54 | 416,74 | — | » |
| 70 | Schiefer mit Sandsteinschichten | 2,86 | 419,60 | — | » |
| 71 | Sandstein . . . . . . . . . | 16,10 | 435,70 | — | » |
| 72 | Schiefer mit Sandstein und Conglomeratlagen . . . . | 33,30 | 469,00 | — | » |
| 73 | Sandstein . . . . . . . . | 17,83 | 486,83 | — | » |
| 74 | Kohle (Einsiedel-Flötz Obbk.) | 1,74 | 488,57 | — | Sattel-Gruppe |
| 75 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,90 | 492,47 | — | » |
| 76 | Kohle (Einsiedel-Flötz Ndbk.) | 2,17 | 494,64 | — | » |
| 77 | Schiefer mit Sandsteinschichten | 5,86 | 500,50 | — | » |
| 78 | Sandstein mit Conglomeratlagen . . . . . . . . . | 48,82 | 549,32 | — | » |
| 79 | Kohle (Schuckmann-Fl. Obbk.) | 2,28 | 551,60 | — | » |
| 80 | Sandstein . . . . . . . . | 24,60 | 576,20 | — | » |
| 81 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,50 | 577,70 | — | » |
| 82 | Kohle (Schuckmann-Fl. Mittelbank) . . . . . . . . | 8,80 | 586,50 | — | » |
| 83 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,90 | 587,40 | — | » |
| 84 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,06 | 588,46 | — | » |
| 85 | Schiefer mit Sandsteinlagen . | 10,36 | 598,82 | — | » |
| 86 | Kohle (Schuckmann-Fl. ?Ndbk.) | 1,06 | 599,88 | — | » |
| 87 | Schiefer mit Sandsteinlagen . | 7,32 | 607,20 | — | » |
| 88 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,50 | 607,70 | — | » |
| 89 | Schiefer . . . . . . . . . | 7,96 | 615,66 | — | » |
| 90 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,80 | 616,46 | — | » |
| 91 | Schiefer mit Sandsteinlagen . | 16,49 | 632,95 | — | » |
| 92 | Kohle (Heinitz Flötz) . . . | 3,86 | 636,81 | — | » |
| 93 | Schiefer mit Sandsteinlagen . | 12,19 | 649,00 | — | » |
| 94 | Sandstein . . . . . . . . | 16,34 | 665,34 | — | » |
| 95 | Kohle (Reden- und Pochhammer-Flötz) . . . . . | 10,26 | 675,60 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 96 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,20 | 676,80 | — | Rand-Gruppe |
| 97 | Sandstein . . . . . . . . | 4,50 | 681,30 | — | » |
| 98 | Schiefer . . . . . . . . . | 8,70 | 690,00 | — | |
| 99 | Sandstein . . . . . . . . | 33,00 | 723,00 | — | |
| 100 | Schiefer mit Sandsteinlagen . | 1,72 | 724,72 | — | » |

## No. 47 Bohrloch Dorotka II.

Lage zu Normal-Null + 236,40 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ackererde . . . . . . . | 0,30 | 0,30 | — | Diluvium |
| 2 | Gelber, sandiger Thon . . . | 3,70 | 4,00 | — | » |
| 3 | Grauer, sandiger Thon mit Steinen . . . . . . . . | 15,30 | 19,30 | — | » |
| 4 | Grauer Sand mit Steinen . . | 8,40 | 27,70 | — | » |
| 5 | Gelber, sandiger Thon mit Steinen . . . . . . . | 4,50 | 32,20 | — | Mulden-Gruppe |
| 6 | Grauer Thon mit Sandsteinschichten . . . . . . . | 4,10 | 36,30 | — | |
| 7 | Grauer Sandstein . . . . . | 7,70 | 44,00 | — | » |
| 8 | Gelber Thon . . . . . . | 4,00 | 48,00 | — | » |
| 9 | Grauer Sandstein . . . . . | 11,20 | 59,20 | — | » |
| 10 | Grauer Schieferthon mit Eisensteinen . . . . . . . . . | 22,56 | 81,76 | — | » |
| 11 | Steinkohle (1. Flötz) . . . . | 1,04 | 82,80 | — | » |
| 12 | Grauer Schieferthon mit Eisensteinen . . . . . . . . | 7,52 | 90,32 | — | » |
| 13 | Steinkohle (2. Flötz) . . . . | 0,14 | 90,46 | — | » |
| 14 | Grauer Schieferthon . . . . | 11,15 | 101,61 | — | » |
| 15 | Steinkohle (3. Flötz) . . . . | 0,68 | 102,47 | — | » |
| 16 | Grauer Schieferthon mit Sandsteinschichten . . . . . | 5,33 | 107,80 | — | » |
| 17 | Grauer Schieferthon . . . . | 12,26 | 120,06 | — | » |
| 18 | Steinkohle (4. Flötz, Nanette-Fl.) { Oberbk. 0,69 / Mittelbk. 0,30 / Niederbk. 1,27 } | 2,26 | 122,32 | | » |
| 19 | Grauer Schieferthon . . . . | 7,42 | 129,74 | — | » |
| 20 | Steinkohle (5. Flötz) . . . . | 1,12 | 130,86 | — | » |
| 21 | Grauer Schieferthon . . . . | 5,44 | 136,30 | — | » |
| 22 | Steinkohle (6. Flötz) . . . . | 0,50 | 136,80 | — | » |
| 23 | Grauer Schieferthon . . . . | 15,34 | 152,14 | — | » |
| 24 | Steinkohle (7. Flötz, Antonien-Flötz, Obbk.) . . . . . | 1,98 | 154,12 | Bei 140 m 13° | » |
| 25 | Grauer Schieferthon . . . . | 2,48 | 156,60 | — | » |
| 26 | Grauer Sandstein mit Conglomerat . . . . . . . . . | 27,40 | 184,00 | — | » |
| 27 | Grauer Schieferthon mit Sandsteinschichten . . . . . | 10,80 | 194,80 | — | » |
| 28 | Steinkohle (8. Flötz) } Antonie-Flötz, Ndbk. | 2,10 | 196,90 | — | » |
| 29 | Grauer Schieferthon } Antonie-Flötz, Ndbk. | 1,40 | 198,30 | — | » |
| 30 | Steinkohle (9. Flötz) } Antonie-Flötz, Ndbk. | 0,62 | 198,32 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 31 | Grauer Schieferthon . . . . | 2,08 | 201,00 | — | Mulden-Gruppe |
| 32 | Grauer Sandstein . . . . . | 11,20 | 212,20 | — | » |
| 33 | Grauer Schieferthon . . . . | 1,94 | 214,14 | — | » |
| 34 | Steinkohle (10. Flötz) . . . | 0,82 | 214,96 | — | » |
| 35 | Grauer Schieferthon . . . . | 8,38 | 223,34 | — | » |
| 36 | Steinkohle (11. Flötz) . . . | 1,02 | 224,36 | — | » |
| 37 | Grauer Schieferthon . . . . | 13,24 | 237,60 | — | » |
| 38 | Steinkohle (12. Flötz) . . . | 1,30 | 238,90 | — | » |
| 39 | Grauer Schieferthon mit Sandstein . . . . . . . . . | 3,10 | 242,00 | — | » |
| 40 | Grauer Sandstein . . . . . | 10,10 | 252,10 | — | » |
| 41 | Grauer Schieferthon . . . . | 10,50 | 262,60 | — | » |
| 42 | Grauer Schieferthon . . . . | 10,15 | 272,75 | — | » |
| 43 | Grauer Sandstein . . . . . | 6,65 | 279,40 | — | » |
| 44 | Grauer Schieferthon . . . . | 9,20 | 288,60 | — | » |
| 45 | Grauer Sandstein . . . . . | 5,68 | 294,28 | — | » |
| 46 | *Steinkohle (13. Flötz)* . . . | 0,54 | 294,82 | — | » |
| 47 | Grauer Schieferthon . . . . | 9,18 | 304,00 | — | » |
| 48 | Grauer Schieferthon mit Sandsteinschichten . . . . . | 4,00 | 308,00 | — | » |
| 49 | Grauer Sandstein . . . . . | 22,50 | 330,50 | — | » |
| 50 | Grauer Sandstein mit Schieferthon . . . . . . . . . | 4,00 | 334,50 | — | » |
| 51 | Grauer Sandstein . . . . . | 8,65 | 343,15 | — | » |
| 52 | Grauer Schieferthon . . . . | 3,00 | 346,15 | — | » |
| 53 | Steinkohle (14. Flötz) . . . | 0,45 | 346,60 | — | » |
| 54 | Grauer Sandstein mit Schieferthon . . . . . . . . . | 26,66 | 373,26 | — | » |
| 55 | Steinkohle (15. Flötz) . . . | 0,28 | 373,54 | — | » |
| 56 | Grauer Sandstein mit Schieferthon . . . . . . . . . | 2,46 | 376,00 | — | » |
| 57 | Grauer Schieferthon . . . . | 13,10 | 389,10 | — | » |
| 58 | Grauer Schieferthon mit Sandsteinschichten . . . . . | 10,30 | 399,40 | — | » |
| 59 | Grauer Schieferthon . . . . | 4,12 | 403,52 | — | » |
| 60 | Steinkohle(16.Flötz.Jakob-Fl.) | 2,24 | 405,76 | — | » |
| 61 | Grauer Schieferthon . . . . | 2,36 | 408,12 | — | » |
| 62 | Steinkohle (17. Flötz) . . . | 0,76 | 408,88 | — | » |
| 63 | Grauer Schieferthon . . . . | 2,40 | 411,28 | — | » |
| 64 | Steinkohle (18. Flötz) . . . | 0,24 | 411,52 | — | » |
| 65 | Grauer Schieferthon . . . . | 0,82 | 412,34 | — | » |
| 66 | Steinkohle (19. Flötz) . . . | 0,26 | 412,60 | — | » |
| 67 | Grauer Schieferthon mit Sandsteinschichten . . . . . | 8,04 | 420,64 | — | » |
| 68 | Steinkohle (20. Flötz) . . . | 0,86 | 421,50 | — | » |
| 69 | Grauer Schieferthon mit Sand und Eisenstein . . . . . | 9,45 | 430,95 | — | » |
| 70 | Steinkohle (21. Flötz, Sonnenblume-Fl. Obbk.) . . . . | 1,40 | 432,35 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 71 | Grauer Schieferthon . . . . | 6,65 | 439,00 | — | Mulden-Gruppe |
| 72 | Grauer Sandstein . . . . . | 2,80 | 441,80 | — | » |
| 73 | Steinkohle (22. Flötz) . . . | 0,52 | 442,32 | — | » |
| 74 | Grauer Schieferthon . . . . | 12,55 | 454,87 | — | » |
| 75 | Steinkohle (23. Flötz. Sonnenblume-Fl. Ndbk.) . . . . | 1,35 | 456,22 | — | » |
| 76 | Grauer Schieferthon . . . . | 1,23 | 457,45 | — | » |
| 77 | Steinkohle (24. Flötz) . . . | 0,30 | 457.75 | — | » |
| 78 | Grauer Schieferthon . . . . | 0,30 | 458,05 | — | » |
| 79 | Steinkohle (25. Flötz) . . . | 0,76 | 458,81 | — | » |
| 80 | Grauer Schieferthon . . . . | 7.49 | 466,30 | — | » |
| 81 | Grauer Sandstein . . . . . | 27.70 | 494.00 | — | » |
| 82 | Grauer Schieferthon . . . . | 10,65 | 504,65 | — | » |
| 83 | Steinkohle (26. Flötz) . . . | 0,90 | 565,55 | — | » |
| 84 | Grauer Schieferthon mit Sandsteinschichten . . . . . | 13,12 | 518,65 | — | » |
| 85 | Steinkohle (27. Flötz) . . . | 0,62 | 519,29 | — | » |
| 86 | Grauer Schieferthon mit Sandsteinschichten . . . . . | 4,11 | 523,40 | — | » |
| 87 | Steinkohle (28. Flötz) . . . | 0.65 | 524.05 | — | » |
| 88 | Schieferthon . . . . . . . . | 0,81 | 524,86 | — | » |
| 89 | Steinkohle (29. Flötz) . . . | 0,34 | 520,20 | — | » |
| 90 | Grauer Schieferthon . . . . | 4,66 | 529,86 | — | » |
| 91 | Steinkohle (30. Flötz, Georgine-Flötz . . . . . . . . . | 1,32 | 531.18 | — | » |
| 92 | Grauer Sandstein . . . . . | 22,82 | 554,00 | — | » |
| 93 | Grauer Sandstein mit Schieferthon. . . . . . . . . | 4,50 | 558.50 | — | » |
| 94 | Grauer Sandstein . . . . . | 16,72 | 575.22 | — | » |
| 95 | Steinkohle (31. Flötz) . . . | 1,62 | 576,84 | — | » |
| 96 | Grauer Schieferthon . . . . | 3.87 | 580.71 | — | » |
| 97 | Steinkohle (32. Flötz) . . . | 0,32 | 581.03 | — | » |
| 98 | Schieferthon mit Sandstein . | 17,07 | 598.10 | — | » |
| 99 | Grauer Sandstein . . . . . | 43,64 | 641.74 | — | » |
| 100 | Grauer Schieferthon . . . . | 2,36 | 644.10 | — | » |
| 101 | Grauer Sandstein . . . . . | 2,82 | 646,92 | — | » |
| 102 | Steinkohle(33.Flötz, Georg Fl.) | 1,72 | 648,64 | — | » |
| 103 | Grauer Schieferthon . . . . | 2,86 | 651,50 | — | » |
| 104 | Grauer Sandstein . . . . . | 23,40 | 674.90 | — | » |
| 105 | Grauer Schieferthon . . . . | 2,86 | 677,76 | — | » |
| 106 | Steinkohle (34. Flötz) . . . | 1,65 | 679,41 | — | » |
| 107 | Grauer Schieferthon . . . . | 1,52 | 680.76 | — | » |
| 108 | Steinkohle (35. Flötz) . . . | 0,83 | 681,76 | — | » |
| 109 | Grauer Schieferthon mit Sandstein . . . . . . . . . | 11,44 | 693,20 | — | » |
| 110 | Grauer Sandstein mit Conglomerat . . . . . . . . . | 17,08 | 710.28 | — | » |
| 111 | Steinkohle (36. Flötz, Veronica-Flötz) . . . . . . . . . | 2,76 | 713,04 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 112 | Grauer Schieferthon mit Sandstein | 3,96 | 717,00 | — | Mulden-Gruppe |
| 113 | Grauer Sandstein mit Conglomerat | 24,40 | 741,40 | — | » |
| 114 | Grauer Schieferthon mit Sandstein | 6,60 | 748.00 | — | » |
| 115 | Grauer Sandstein | 18,12 | 766,12 | — | » |
| 116 | Grauer Schieferthon | 1,12 | 767,24 | — | » |
| 117 | Steinkohle (37. Flötz) } Ein-siedel-Flötz | 1,86 | 769,10 | — | Sattel-Gruppe |
| 118 | Grauer Schieferthon } Ein-siedel-Flötz | 6,22 | 775,32 | — | » |
| 119 | Grauer Sandstein } Ein-siedel-Flötz | 16,32 | 791,64 | — | » |
| 120 | Steinkohle (38. Flötz) } Ein-siedel-Flötz | 2.14 | 793.78 | — | » |
| 121 | Grauer Schieferthon | 1,08 | 794.86 | — | » |
| 122 | Grauer Sandstein mit Conglomerat | 38,00 | 832,86 | — | » |
| 123 | Grauer Schieferthon mit Sandstein | 0,42 | 833.28 | — | » |
| 124 | Grauer Sandstein mit Conglomerat | 0,72 | 840.00 | — | » |
| 125 | Grauer Schieferthon | 10.70 | 850,70 | — | » |
| 126 | Grauer Sandstein | 4,30 | 855,00 | — | » |
| 127 | Grauer Schieferthon | 2,72 | 857.72 | — | » |
| 128 | Steinkohle (39. Flötz) | 0,48 | 858.20 | — | » |
| 129 | Grauer Schieferthon | 9,50 | 867,70 | — | » |
| 130 | Grauer Sandstein mit Schieferthon | 3.16 | 870,86 | — | » |
| 131 | Steinkohle (40. Flötz, Schuckmann-Flötz) | 8,32 | 879,18 | — | » |
| 132 | Grauer Schieferthon mit Sandstein | 8,02 | 887,20 | — | » |
| 133 | Steinkohle (41. Flötz) | 0,70 | 887,90 | — | » |
| 134 | Grauer Schieferthon | 7,10 | 895,00 | — | » |

## No. 48. Tiefbohrloch auf dem Wilhelmine-Holzplatz.

Lage zu Normal-Null + 269,06 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufschüttung | 0,60 | 0.60 | — | Diluvium |
| 2 | Gelber Sand | 2,90 | 3,50 | — | » |
| 3 | Gelber Thon | 1,30 | 4,80 | — | » |
| 4 | Grauer Thon mit Steinen | 3,54 | 8,34 | — | » |
| 5 | Gelber Sand | 1,40 | 9.74 | — | » |
| 6 | Gelber Thon | 0,80 | 10,54 | — | Sattel-Gruppe |
| 7 | Grauer Schieferthon | 2,36 | 12,90 | — | » |
| 8 | Steinkohle (1. Flötz) | 0,80 | 13.70 | — | |
| 9 | Grauer Schieferthon | 3,16 | 16,86 | — | » |
| 10 | Steinkohle (2. Flötz) | 0,75 | 17,61 | — | » |
| 11 | Grauer Schieferthon | 13,39 | 31,00 | — | » |
| 12 | Grauer Sandstein | 23,00 | 54,00 | — | » |
| 13 | Grauer Schieferthon | 6,30 | 60.30 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 14 | Steinkohle (3. Flötz, Heinitz-Fl.) | 4,50 | 64,80 | — | Sattel-Gruppe |
| 15 | Grauer Schieferthon . . . . | 3,20 | 68,00 | — | » |
| 16 | Grauer Sandstein . . . . . | 15,74 | 83,74 | — | » |
| 17 | Steinkohle (4. Flötz, Reden Fl.) | 3,96 | 87,70 | — | » |
| 18 | Grauer Sandstein, wechselnd mit Conglomerat . . . . | 17,70 | 105,40 | — | » |
| 19 | Steinkohle (5. Flötz, Pochhammer-Flötz) . . . . . . | 6,60 | 112,00 | — | » |
| 20 | Grauer Schieferthon mit Sandsteinschichten . . . . . | 17,56 | 129,56 | — | Rand-Gruppe |
| 21 | Steinkohle (6. Flötz) . . . . | 0,24 | 129,80 | — | » |
| 22 | Grauer Sandstein . . . . . | 33,04 | 162,84 | — | » |
| 23 | Schieferthon mit Sandstein wechsellagernd . . . . . | 11,66 | 174,50 | 11° | » |
| 24 | Grauer Sandstein, klüftig . . | 11,75 | 186,25 | — | » |
| 25 | Grauer Schieferthon mit Eisensteinnieren . . . . . . | 10,75 | 197,00 | — | » |
| 26 | Grauer Sandstein . . . . . | 4,06 | 201,06 | — | » |
| 27 | Grauer Schieferthon . . . . | 0,70 | 201,76 | — | » |
| 28 | Grauer Sandstein . . . . . | 11,82 | 213,58 | — | » |
| 29 | Grauer Schieferthon . . . . | 0,54 | 214,12 | — | » |
| 30 | Grauer Sandstein . . . . . | 15,88 | 230,00 | — | » |
| 31 | Grauer Schieferthon . . . . | 7,02 | 237,02 | — | » |
| 32 | Steinkohle (7. Flötz) . . . . | 0,26 | 237,28 | — | » |
| 33 | Grauer Schieferthon mit Sandstein . . . . . . . . . | 7,24 | 244,52 | — | » |
| 34 | Steinkohle (8. Flötz) . . . . | 0,52 | 245,04 | 10° | » |
| 35 | Grauer Schieferthon mit Sandstein . . . . . . . . | 2,26 | 247,30 | — | » |
| 36 | Grauer Schieferthon . . . . | 3,10 | 250,40 | — | » |
| 37 | Grauer Schieferthon mit Sandstein . . . . . . . . . | 13,50 | 264,00 | 13° | » |
| 38 | Grauer Schieferthon . . . . | 25,56 | 289,56 | — | » |
| 39 | Brandschiefer . . . . . . | 0,36 | 289,92 | — | » |
| 40 | Grauer Schieferthon . . . . | 7,78 | 297,70 | — | » |
| 41 | Grauer Schieferthon mit Sandstein . . . . . . . . . | 5,30 | 303,00 | — | » |
| 42 | Grauer Sandstein . . . . . | 16,34 | 319,34 | — | » |
| 43 | Grauer Schieferthon . . . . | 0,46 | 319,80 | — | » |
| 44 | Steinkohle (9. Flötz) . . . . | 0,58 | 320,38 | — | » |
| 45 | Grauer Schieferthon . . . . | 7,42 | 327,80 | — | » |
| 46 | Grauer Schieferthon mit Sandstein . . . . . . . . . | 8,80 | 336,60 | — | » |
| 47 | Grauer Sandstein . . . . . | 3,90 | 340,50 | — | » |
| 48 | Grauer Schieferthon . . . . | 2,06 | 342,56 | 6° | » |
| 49 | Grauer Schieferthon mit Sandstein . . . . . . . . . | 21,44 | 364,00 | — | » |
| 50 | Grauer Schieferthon . . . . | 21,40 | 385,40 | — | » |
| 51 | Grauer Sandstein . . . . . | 24,20 | 409,60 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 52 | Grauer Schieferthon mit Sandstein . . . . . . . . . | 7,35 | 416,95 | — | Rand-Gruppe |
| 53 | Grauer Schieferthon . . . . | 15,80 | 432,75 | — | » |
| 54 | Grauer Sandstein . . . . . | 5,65 | 438,40 | — | » |
| 55 | Grauer Schieferthon . . . . | 8,60 | 447,00 | — | » |
| 56 | Steinkohle (10. Flötz, Befriedigungs-Flötz I) . . . . | 1,66 | 448,66 | — | » |
| 57 | Grauer Schieferthon . . . . | 13,04 | 461,70 | 8° | » |
| 58 | Grauer Schieferthon und Sandstein . . . . . . . . . | 3,10 | 464,80 | — | » |
| 59 | Grauer Schieferthon . . . | 13,78 | 478,58 | — | » |
| 60 | Steinkohle (11. Flötz) . . . | 0,52 | 479,10 | — | » |
| 61 | Grauer Sandstein mit Schieferthon . . . . . . . . . | 20,50 | 499,60 | — | » |
| 62 | Grauer Sandstein . . . . . | 17,90 | 517,50 | — | » |
| 63 | Grauer Schieferthon . . . . | 23,90 | 541,40 | — | » |
| 64 | Grauer Schieferthon und Sandstein . . . . . . . . . | 15,40 | 556,80 | 5° | » |
| 65 | Grauer Schieferthon mit Eisensteinnieren . . . . . . . | 16,05 | 572,85 | — | » |
| 66 | Grauer Schieferthon mit Sandstein wechsellagernd . . . | 4,05 | 576,90 | — | » |
| 67 | Grauer Schieferthon . . . . | 11,28 | 588,18 | 5° | » |
| 68 | Grauer Schieferthon und Sandstein wechsellagernd . . . | 35,68 | 623,86 | — | » |
| 69 | Steinkohle (12. Flötz, Befriedigungs-Andreas-Flötz II) . | 1,42 | 625,28 | — | » |
| 70 | Grauer Schieferthon und Sandstein . . . . . . . . . | 5,52 | 630,80 | — | » |
| 71 | Grauer Schieferthon . . . . | 9,20 | 640,00 | — | » |
| 72 | Grauer Sandstein . . . . . | 12,20 | 652,20 | — | » |
| 73 | Grauer Schieferthon mit Sandstein . . . . . . . . . | 39,66 | 691,86 | — | » |
| 74 | Steinkohle (13. Flötz. Befriedigungs-Flötz III) . . . . | 0,46 | 692,32 | — | » |
| 75 | Grauer Schieferthon und Sandstein . . . . . . . . . | 12,85 | 705,17 | — | » |
| 76 | Steinkohle (14. Flötz, Befriedigungs-Flötz IV) . . . . | 0,40 | 705,57 | — | » |
| 77 | Schieferthon, grau und Sandstein wechsellagernd . . . | 26,43 | 732,10 | — | » |
| 78 | Grauer Schieferthon mit Eisensteinnieren . . . . . . . | 32,90 | 764,90 | — | » |
| 79 | Grauer Schieferthon mit Sandstein wechsellagernd . . . | 15,10 | 780,00 | — | » |
| 80 | Grauer Schieferthon . . . . | 20,10 | 800,10 | — | » |
| 81 | Steinkohle (15. Flötz) . . . | 0,40 | 800,50 | — | » |
| 82 | Grauer Schieferthon . . . . | 7,06 | 807,56 | — | » |
| 83 | Steinkohle (16. Flötz) . . . | 0,56 | 808,12 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 84 | Grauer Schieferthon mit Sandstein wechsellagernd . . . | 21,08 | 829,20 | — | Rand-Gruppe |
| 85 | Grauer Schieferthon . . . . | 29,40 | 858,60 | — | » |
| 86 | Grauer Schieferthon mit Sandstein wechsellagernd . . . | 13,08 | 871,68 | — | » |
| 87 | Grauer Sandstein . . . . . | 8,74 | 880,42 | — | » |
| 88 | Grauer Schieferthon mit Sandstein wechsellagernd . . . | 43,88 | 924,30 | — | » |
| 89 | Grauer Schieferthon mit Eisenstein . . . . . . . . . | 7,70 | 932,00 | — | » |
| 90 | Grauer Sandstein . . . . . | 2,44 | 934,44 | — | » |
| 91 | Grauer Schieferthon mit Eisenstein . . . . . . . . . | 1,82 | 936,26 | — | » |
| 92 | Steinkohle (17 Flötz) . . . | 0,84 | 937,70 | — | » |
| 93 | Grauer Schieferthon mit Sandstein . . . . . . . . . | 6.10 | 943,20 | — | » |
| 94 | Grauer Schieferthon . . . . | 4,10 | 947,30 | — | » |
| 95 | Grauer Schieferthon und Sandstein . . . . . . . . . | 8,66 | 955,96 | — | » |
| 96 | Steinkohle (18. Flötz) . . . | 0,36 | 956,32 | — | » |
| 97 | Grauer Schieferthon . . . . | 12,96 | 969,28 | — | » |
| 98 | Steinkohle (19. Flötz) . . . | 0,40 | 969,68 | — | » |
| 99 | Grauer Schieferthon und Sandstein . . . . . . . . . | — | — | — | » |

## No. 49. Poremba-Schacht I.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Humus . . . . . . . . . . | 0,20 | 0,20 | — | Diluvium |
| 2 | Sand . . . . . . . . . . | 0,60 | 0,80 | — | » |
| 3 | Sandiger Lehm . . . . . | 3,00 | 3,80 | — | » |
| 4 | Letten . . . . . . . . . | 15,20 | 19,00 | — | » |
| 5 | Milder Sandstein . . . . . | 36,00 | 55,00 | | Mulden-Gruppe |
| 6 | Fester Sandstein . . . . . | 16,00 | 71,00 | | » |
| 7 | Kohle (Georg-Flotz) . . . . | 3,00 | 74,00 | — | » |
| 8 | Schiefer . . . . . . . . . | 9,00 | 83,00 | — | » |
| 9 | Sandstein . . . . . . . . | 18,00 | 101,00 | — | » |
| 10 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,50 | 101,50 | — | » |
| 11 | Schiefer . . . . . . . . . | 13,50 | 115,00 | — | » |
| 12 | Sandstein . . . . . . . . | 19,00 | 134,00 | — | » |
| 13 | Kohle (Veronica-Flötz) . . . | 1,50 | 135,50 | — | » |
| 14 | Schiefer . . . . . . . . . | 11,50 | 147.00 | — | » |
| 15 | Sandstein . . . . . . . . | 16,50 | 163,50 | — | » |
| 16 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,50 | 164,00 | — | » |
| 17 | Sandstein . . . . . . . . | 6,50 | 170,50 | — | » |
| 18 | Kohle . . . . . . . . . . | 0.25 | 170,75 | — | » |
| 19 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,50 | 172,25 | — | » |
| 20 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,25 | 172,50 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 21 | Schiefer . . . . . . . . . | 10,50 | 183,00 | — | Mulden-Gruppe |
| 22 | Sandstein . . . . . . . . | 10,50 | 193.50 | — | |
| 23 | Kohle (Einsiedel-Flötz Obbk.) | 1,50 | 195,00 | — | Sattel-Gruppe |
| 24 | Schiefer . . . . . . . . . | 6,50 | 201,50 | — | » |
| 25 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,20 | 201,70 | — | » |
| 26 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,60 | 203,30 | — | » |
| 27 | Sandstein . . . . . . . . | 2,00 | 205,30 | — | » |
| 28 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,50 | 205,80 | — | » |
| 29 | Kohle (Einsiedel-Flötz Ndbk.) | 1.50 | 207,30 | — | » |
| 30 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,90 | 209.20 | — | |
| 31 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,50 | 209,70 | — | » |
| 32 | Schiefer . . . . . . . . . | 1.95 | 211.65 | — | » |
| 33 | Sandstein . . . . . . . . | 48,70 | 260,35 | — | » |

## Die Schichtenfolgen der auf Blatt Schwientochlowitz niedergebrachten Schächte und Bohrungen.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| | **No. 1. Schmieder-Schacht.** | | | | |
| 1 | Aufsattelung . . . . . . | 0,47 | 0,47 | — | |
| 2 | Aufgeschwemmtes . . . . | 3,39 | 3,86 | — | Diluvium |
| 3 | Kurzawka . . . . . . . . | 19,07 | 22,93 | — | » |
| 4 | Kohle, taub } Georgine-Flötz | 0,13 | 23,06 | — | Mulden-Gruppe |
| 5 | Schiefer } Georgine-Flötz | 1,26 | 24,32 | — | » |
| 6 | Kohle, taub } Georgine-Flötz | 0,26 | 24,58 | — | » |
| 7 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,65 | 27,23 | — | » |
| 8 | Letten . . . . . . . . . | 0,34 | 27,57 | — | » |
| 9 | Sandstein . . . . . . . . | 16,20 | 43,77 | — | » |
| 10 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,75 | 45,52 | — | » |
| 11 | Kohle mit Schieferschmitzen . | 0,25 | 45,77 | — | » |
| 12 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,70 | 49,47 | — | » |
| 13 | Kohle . . . . . . . . . | 0,20 | 49,67 | — | » |
| 14 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,10 | 51,77 | — | » |
| 15 | Sandstein . . . . . . . . | 18,70 | 70,47 | — | » |
| 16 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,15 | 70,62 | — | » |
| 17 | Sandstein . . . . . . . . | 5,85 | 76,47 | — | » |
| 18 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,50 | 78,97 | — | » |
| 19 | Sandstein . . . . . . . . | 17,00 | 95,97 | — | » |
| 20 | Sandiger Schiefer . . . . . | 2,50 | 98,47 | — | » |
| 21 | Sandstein . . . . . . . . | 0,50 | 98,97 | — | » |
| 22 | Sandiger Schiefer . . . . . | 0,50 | 99,47 | — | » |
| 23 | Sandstein . . . . . . . . | 7,70 | 107,17 | — | » |
| 24 | Kohle } Georg-Brandenburg-Flötz (0,83 m) | 0,57 | 107,74 | — | » |
| 25 | Schiefer } Georg-Brandenburg-Flötz (0,83 m) | 0,10 | 107,84 | — | » |
| 26 | Kohle } Georg-Brandenburg-Flötz (0,83 m) | 0,16 | 108,00 | — | » |
| 27 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,00 | 110,00 | | » |
| 28 | Schiefer mit Sandsteinschmitzen | 1,28 | 111,28 | — | » |
| 29 | Eisenstein . . . . . . . . | 0,06 | 111,34 | — | » |
| 30 | Kohle . . . . . . . . . | 0,03 | 111,37 | — | » |
| 31 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,85 | 113,22 | — | » |
| 32 | Sandstein . . . . . . . . | 20,50 | 133,72 | — | » |
| 33 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,40 | 134,12 | — | » |
| 34 | Kohle . . . . . . . . . | 0,40 | 134,52 | — | » |
| 35 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,50 | 135,02 | — | » |
| 36 | Kohle . . . . . . . . . | 0,35 | 135,37 | — | » |
| 37 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,25 | 139,62 | — | » |
| 38 | Sandstein . . . . . . . . | 17,70 | 157,32 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 39 | Kohle (Veronica-Flötz) . . . | 1,80 | 159,12 | — | Mulden-Gruppe |
| 40 | Schiefer . . . . . . . . . | 14,00 | 173,12 | — | » |
| 41 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,25 | 173,37 | — | » |
| 42 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,70 | 174,07 | — | » |
| 43 | Sandstein . . . . . . . . | — | — | — | » |

## No. 2. Clara-Schacht. Wolfgang-Grube.

Lage zu Normal-Null + 296,79 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufgeschwemmtes . . . . | 5,34 | 5,34 | — | Diluvium |
| 2 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,87 | 8,21 | — | Mulden- und |
| 3 | Kohle, schiefrig . . . . . | 0,53 | 8,74 | — | Sattel-Gruppe |
| 4 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,55 | 13,29 | — | » |
| 5 | Kohle . | 0,23 | 13,52 | — | » |
| 6 | Schiefer | 0,10 | 13,62 | — | » |
| 7 | Kohle . | 0,29 | 13,91 | — | » |
| 8 | Schiefer | 0,06 | 13,97 | — | » |
| 9 | Kohle . | 0,21 | 14,18 | — | » |
| 10 | Schiefer | 5,49 | 19,67 | — | » |
| 11 | Kohle . | 0,16 | 19,83 | — | » |
| 12 | Schiefer Trümmer der | 0,15 | 19,98 | — | » |
| 13 | Kohle . | 0,16 | 20,14 | — | » |
| 14 | Schiefer Oberbank des | 0,47 | 20,61 | — | » |
| 15 | Kohle . | 0,42 | 21,03 | — | » |
| 16 | Schiefer Antonie-Flötzes | 4,44 | 25,47 | — | » |
| 17 | Kohle . | 0,66 | 26,13 | — | » |
| 18 | Schiefer | 0,78 | 26,91 | — | » |
| 19 | Kohle . | 0,32 | 27,83 | — | » |
| 20 | Schiefer | 2,69 | 29,92 | — | » |
| 21 | Kohle . | 0,32 | 30,24 | — | » |
| 22 | Schiefer | 0.41 | 30,65 | — | » |
| 23 | Kohle . | 0,40 | 31,05 | — | » |
| 24 | Schiefer . . . . . . . . . | 12,21 | 43.26 | — | » |
| 25 | Sandstein . . . . . . . . | 8,89 | 52,15 | — | » |
| 26 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,26 | 52,41 | — | » |
| 27 | Sandstein . . . . . . . . | 7,33 | 59,74 | — | » |
| 28 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,52 | 60,26 | — | » |
| 29 | Kohle (Jacob Fl.) . . . . . | 1,83 | 62,09 | — | » |
| 30 | Schiefer . . . . . . . . . | 18,73 | 80,82 | — | » |
| 31 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,26 | 81,08 | — | » |
| 32 | Schiefer | 0,05 | 81,13 | — | » |
| 33 | Kohle Sonnenblume Flötz | 2,25 | 83,38 | — | » |
| 34 | Schiefer | 0,26 | 83,64 | — | » |
| 35 | Kohle | 1,91 | 85,55 | — | » |
| 36 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,14 | 88,69 | | » |
| 37 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,71 | 91,40 | — | » |
| 38 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,57 | 92,97 | — | » |
| 39 | Kohle | 0,63 | 93,60 | — | » |
| 40 | Schiefer Georgine - Flötz | 0,81 | 94,41 | — | » |
| 41 | Kohle | 0,45 | 94,86 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 42 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,31 | 96,17 | — | Mulden- und |
| 43 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,75 | 96,92 | — | Sattel-Gruppe |
| 44 | Schiefer . . . . . . . . . | 5,20 | 102,12 | — | » |
| 45 | Sandstein . . . . . . . . | 43,30 | 145,42 | — | » |
| 46 | Brandschiefer . . . . . . | 1,50 | 146,92 | — | » |
| 47 | Kohle } Georgine-Flötz | 0,45 | 147,37 | — | » |
| 48 | Schiefer } Georgine-Flötz | 3,51 | 150,88 | — | » |
| 49 | Kohle } Georgine-Flötz | 2,20 | 153,08 | — | » |
| 50 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,08 | 153,16 | — | » |
| 51 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,37 | 154,53 | — | » |
| 52 | Brandschiefer . . . . . . | 0,11 | 154,64 | — | » |
| 53 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,64 | 159,28 | — | |
| 54 | Sandstein . . . . . . . . | 6,60 | 165,88 | — | » |
| 55 | Sandstein . . . . . . . . | 20,14 | 186,02 | — | » |
| 56 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,10 | 186,12 | — | » |
| 57 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,05 | 190,17 | — | » |
| 58 | Sandstein . . . . . . . . | 1,00 | 191,17 | — | » |
| 59 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,50 | 191,67 | — | » |
| 60 | Sandstein . . . . . . . . | 15,48 | 207,15 | — | » |
| 61 | Kohle . . . . . . . . . . | 2,18 | 209,33 | — | » |
| 62 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,17 | 209,50 | — | » |
| 63 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,35 | 209,85 | — | » |
| 64 | Schiefer . . . . . . . . . | 8,80 | 218,65 | — | » |
| 65 | Sandstein . . . . . . . . | 9,94 | 228,59 | — | » |
| 66 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,23 | 228,82 | — | » |
| 67 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,60 | 229,42 | — | » |
| 68 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,27 | 233,69 | — | » |
| 69 | Sandstein . . . . . . . . | 2,00 | 235,69 | — | » |
| 70 | Schiefer . . . . . . . . . | 6,00 | 241,69 | — | » |
| 71 | Schieferthon . . . . . . | 1,50 | 243,19 | — | » |
| 72 | Sandstein . . . . . . . . | 11,35 | 254,54 | — | » |
| 73 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,90 | 255,44 | — | » |
| 74 | Schieferthon . . . . . . | 8,75 | 264,19 | — | » |
| 75 | Sandstein . . . . . . . . | 10,30 | 274,49 | — | » |
| 76 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,26 | 274,75 | — | » |
| 77 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,20 | 274,95 | — | » |
| 78 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,20 | 276,15 | — | » |
| 79 | Schiefer . . . . . . . . . | — | — | — | » |

## No. 3. Valentin-Schacht.

Lage zu Normal-Null + 305,54 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufsattelung . . . . . . | 3,74 | 3,74 | — | |
| 2 | Aufgeschwemmtes Gebirge . | 0,05 | 3,79 | — | Diluvium |
| 3 | Sandsteingerölle und Sandstein | 8,25 | 12,04 | — | Mulden-Gruppe |
| 4 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,57 | 13,61 | — | » |
| 5 | Kohle, mild } Ausbiss des Nanette-Flötzes | 0,21 | 13,82 | — | » |
| 6 | Schiefer } Ausbiss des Nanette-Flötzes | 0,23 | 14,05 | — | » |
| 7 | Kohle, mild } Ausbiss des Nanette-Flötzes | 0,37 | 14,42 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 8 | Schiefer . . . . . . . . . | 5,40 | 19,82 | — | Mulden-Gruppe |
| 9 | Kohle } Xaver-Flötz der | 0,47 | 20,29 | — | » |
| 10 | Schiefer } Wolfgang-Grube | 0,31 | 20,60 | — | » |
| 11 | Kohle } 1,50 m | 0,73 | 21,33 | — | » |
| 12 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,20 | 24,53 | — | » |
| 13 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,52 | 25,05 | — | » |
| 14 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,32 | 28,37 | — | » |
| 15 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,47 | 28,84 | — | » |
| 16 | Schiefer . . . . . . . . . | 5,70 | 34,54 | — | » |
| 17 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,37 | 34,91 | — | » |
| 18 | Schiefer . . . . . . . . . | 5,08 | 39,99 | — | » |
| 19 | Sandstein . . . . . . . . | 1,93 | 41,92 | — | » |
| 20 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,47 | 42,39 | — | » |
| 21 | Schiefer . . . . . . . . . | 6,86 | 49,25 | — | » |
| 22 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,73 | 49,98 | — | » |
| 23 | Schiefer . . . . . . . . . | 6,50 | 56,48 | — | » |
| 24 | Sandstein . . . . . . . . | 4,19 | 60,67 | — | » |
| 25 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,68 | 61,35 | — | » |
| 26 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,96 | 66,31 | — | » |
| 27 | Kohle . | 0,86 | 67,17 | — | » |
| 28 | Schiefer | 0,16 | 67,33 | — | » |
| 29 | Kohle . | 0,26 | 67,59 | — | » |
| 30 | Schiefer | 1,00 | 68,59 | — | » |
| 31 | Kohle . | 0,32 | 68,91 | — | » |
| 32 | Schiefer } Trümmer des | 5,70 | 74,61 | — | » |
| 33 | Kohle . | 0,67 | 75,28 | — | » |
| 34 | Schiefer } Antonie-Flötzes | 1,35 | 76,63 | — | » |
| 35 | Kohle . | 0,13 | 76,76 | — | » |
| 36 | Schiefer | 3,00 | 79,76 | — | » |
| 37 | Kohle . | 0,33 | 80,09 | — | » |
| 38 | Schiefer | 1,71 | 81,80 | — | » |
| 39 | Kohle . | 0,21 | 82,01 | — | » |
| 40 | Schiefer . . . . . . . . . | 16,00 | 98,01 | — | » |
| 41 | Kohle (Jacob-Flötz) . . . . | 2,50 | 100,51 | — | » |
| 42 | Schiefer . . . . . . . . . | 10,87 | 111,38 | — | » |
| 43 | Kohle } Sonnenblume-Flötz, | 0,32 | 111,70 | — | » |
| 44 | Schiefer } Obbk. | 0,08 | 111,78 | — | » |
| 45 | Kohle } | 1,85 | 113,68 | — | » |
| 46 | Sandstein mit Schieferthon . | 1,40 | 115,03 | — | » |
| 47 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,26 | 115,29 | — | » |
| 48 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,70 | 117,99 | — | » |
| 49 | Kohle (Sonnenblume-Fl. Ndbk.) | 1,63 | 119,62 | — | » |
| 50 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,65 | 120,27 | — | » |
| 51 | Sandstein . . . . . . . . | 8,68 | 128,95 | — | » |
| 52 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,45 | 131,40 | — | » |
| 53 | Kohle (Georgine-Fl.) . . . | 1,25 | 132,65 | — | » |
| 54 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,22 | 132,87 | — | » |
| 55 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,15 | 133,02 | — | » |
| 56 | Brandschiefer . . . . . . | 0,16 | 133,18 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 57 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,12 | 133,30 | — | Mulden-Gruppe |
| 58 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,20 | 134,50 | — | » |
| 59 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,45 | 134,95 | — | » |
| 60 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,83 | 137,78 | — | » |
| 61 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,90 | 138,68 | — | » |
| 62 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,82 | 141,50 | — | » |
| 63 | Sandstein . . . . . . . . | 22,80 | 164,30 | — | » |
| 64 | Schieferthon . . . . . . . | 0,50 | 164,80 | — | » |
| 65 | Sandstein . . . . . . . . | 6,30 | 171,10 | — | » |
| 66 | Schieferthon . . . . . . . | 0,50 | 171,60 | — | » |
| 67 | Sandstein . . . . . . . . | 10,20 | 181,80 | — | » |
| 68 | Schieferthon . . . . . . . | 3,88 | 185,68 | — | » |
| 69 | Kohle } Georg-Flötz | 1,75 | 187,43 | — | » |
| 70 | Schieferthon } Georg-Flötz | 0,26 | 187,69 | — | » |
| 71 | Kohle } Georg-Flötz | 0,61 | 188,30 | — | » |
| 72 | Schieferthon } Georg-Flötz | 0,08 | 188,38 | — | » |
| 73 | Kohle } Georg-Flötz | 1,20 | 189,58 | — | » |
| 74 | Schieferthon . . . . . . . | 4,00 | 193,58 | — | » |
| 75 | Sandstein . . . . . . . . | 35,85 | 229,43 | — | » |
| 76 | Schieferthon . . . . . . . | 11,30 | 240,73 | — | » |
| 77 | Kohle } Veronica-Flötz | 0,40 | 241,13 | — | » |
| 78 | Schieferthon } Veronica-Flötz | 0,30 | 241,43 | — | » |
| 79 | Kohle } Veronica-Flötz | 2,65 | 244,08 | — | » |
| 80 | Schieferthon } Veronica-Flötz | 0,10 | 244,18 | — | » |
| 81 | Kohle } Veronica-Flötz | 0,50 | 244,68 | — | » |
| 82 | Schieferthon . . . . . . . | 5,65 | 250,33 | — | » |
| 83 | Sandstein . . . . . . . . | 2,55 | 252,88 | — | » |

## No. 4. Elisabeth-Schacht.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufsattelung . . . . . . . | 2,77 | 2,77 | — | Mulden-Gruppe |
| 2 | Aufgeschwemmtes . . . . . | 22,89 | 25,66 | — | » |
| 3 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,39 | 26,05 | — | » |
| 4 | Schiefer . . . . . . . . . | 6,28 | 32,33 | — | » |
| 5 | Sandstein . . . . . . . . | 5,23 | 37,56 | — | » |
| 6 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,57 | 39,13 | | » |
| 7 | Kohle, mild . . . . . . . | 0,52 | 39,65 | | » |
| 8 | Schiefer . . . . . . . . . | 5,75 | 45,40 | — | » |
| 9 | Kohle, mild . . . . . . . | 0,53 | 45,93 | — | » |
| 10 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,04 | 46,97 | — | » |
| 11 | Sandstein . . . . . . . . | 4,45 | 51,42 | — | » |
| 12 | Schiefer . . . . . . . . . | 9,41 | 60,83 | — | » |
| 13 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,53 | 61,36 | — | » |
| 14 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,57 | 62,93 | — | » |
| 15 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,78 | 63,71 | — | » |
| 16 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,79 | 64,50 | — | » |
| 17 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,58 | 65,08 | — | » |
| 18 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,56 | 65,64 | — | » |
| 19 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,85 | 67,49 | — | » |
| 20 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,78 | 71,27 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 21 | Schiefer mit Eisenstein . . . | 1,90 | 73,17 | — | Mulden-Gruppe |
| 22 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,20 | 73,37 | — | » |
| 23 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,34 | 73 71 | — | » |
| 24 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,65 | 75,36 | — | » |
| 25 | Schiefer . . . . . . . . . | 10,65 | 86,01 | — | » |
| 26 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,98 | 86,99 | — | » |
| 27 | Schiefer . . . . . . . . . | 5,10 | 92,09 | — | » |
| 28 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,18 | 92,27 | — | » |
| 29 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,08 | 92,35 | — | » |
| 30 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,32 | 92,67 | — | » |
| 31 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,04 | 92,71 | — | » |
| 32 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,38 | 93,09 | — | » |
| 33 | Schiefer . . . . . . . . . | 7,10 | 100,19 | — | » |
| 34 | Sandstein . . . . . . . . | 4,20 | 104,39 | — | » |
| 35 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,30 | 107,69 | — | » |
| 36 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,38 | 108,07 | — | » |
| 37 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,16 | 108,23 | — | » |
| 38 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,34 | 108,57 | — | » |
| 39 | Schiefer . . . . . . . . . | 7,45 | 116,02 | — | » |
| 40 | Sandstein . . . . . . . . | 29,60 | 145,62 | — | » |
| 41 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,70 | 147 32 | — | » |
| 42 | Sandstein . . . . . . . . | 11,40 | 158,72 | — | » |
| 43 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,20 | 158,92 | — | » |
| 44 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,59 | 161,51 | — | » |
| 45 | Kohle . . . . . . . . . . | 1 50 | 163,01 | — | » |

No. 5. Klausa-Schacht.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufgeschwemmtes . . . . | 3,14 | 3,14 | — | Diluvium |
| 2 | Sandstein . . . . . . . . | 12,55 | 15,69 | — | Mulden-Gruppe |
| 3 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,57 | 17,26 | — | » |
| 4 | Sandstein . . . . . . . . | 0,79 | 18,05 | — | » |
| 5 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,40 | 21,45 | — | » |
| 6 | Kohle, taub . . . . . . . | 0,26 | 21,71 | — | » |
| 7 | Schiefer . . . . . . . . . | 17,00 | 38,71 | — | » |
| 8 | Kohle . . . . . . . . . . | 2,09 | 40,80 | — | » |
| 9 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,57 | 42,37 | — | » |
| 10 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,57 | 43,94 | — | » |

No. 6. Durchschlag-Schacht.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Schwimmsand . . . . . . | 4,50 | 4,50 | — | Diluvium |
| 2 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,50 | 7,00 | — | Mulden-Gruppe |
| 3 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,08 | 7,08 | — | » |
| 4 | Schiefer . . . . . . . . . | 5,50 | 12,58 | — | » |
| 5 | Kohle mit Brandschiefer . . | 0,25 | 12,83 | — | » |
| 6 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,00 | 16,83 | — | » |
| 7 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,40 | 17,23 | — | » |
| 8 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,50 | 19,73 | — | » |
| 9 | Sandstein . . . . . . . . | 1,00 | 20,73 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| | **No. 7. Fundschacht Georgine.** | | | | |
| 1 | Bei 5,50 m durchs. Flötz . . | — | — | — | Mulden-Gruppe |
| 2 | I. Flötz, Steinkohle . . . . | 1,83 | — | — | » |
| 3 | Bergmittel . . . . . . . | 1,05 | — | — | » |
| 4 | II. Flötz, Steinkohle . . . . | 1,05 | — | — | » |
| 5 | Schachtteufe. . . . . . . | — | 9,43 | — | » |
| | **No. 8. Xaver-Schacht.** | | | | |
| 1 | Aufsattelung . . . . . . | — | — | — | Mulden-Gruppe |
| 2 | Letten und Schiefer . . . . | — | — | — | » |
| 3 | Kohle incl. Mittel . . . . | — | — | — | » |
| 4 | Schiefer . . . . . . . . . | — | — | — | » |
| | **No. 9. Fundschacht Carl-Ludwig.** | | | | |
| 1 | Aufsattelung und Deckgebirge | 2,51 | — | — | Diluvium |
| 2 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,63 | 3,14 | — | Mulden-Gruppe |
| | **No. 10. Fundschacht Carl-Emanuel.** | | | | |
| 1 | Aufsattelung und Deckgebirge | 9,68 | — | — | Diluvium |
| 2 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,57 | 11,25 | — | Mulden-Gruppe |
| | **No. 11. Renard-Schacht.** | | | | |
| 1 | Aufgeschwemmtes . . . . | 6,88 | 6,88 | — | Diluvium |
| 2 | Schiefer . . . . . . . . . | 8,37 | 15,25 | — | Mulden-Gruppe |
| 3 | Kohle . . . . . . . . . . | 4,18 | 19,43 | — | » |
| 4 | Schiefer . . . . . . . . . | 18,33 | 37,76 | — | » |
| 5 | Kohle . . . . . . . . . . | 3,14 | 40,90 | — | » |
| 6 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,45 | 41,35 | — | » |
| | **No. 12. Fundschacht Eintracht.** | | | | |
| 1 | Durchsunkenes Flötz . . . | 0,94 | — | — | Mulden-Gruppe |
| 2 | Flötzteufe unbestimmt . . . | — | — | — | » |
| 3 | Schachtteufe. . . . . . . | — | 2,61 | — | » |
| | **No. 13. Louise-Schacht.** | | | | |
| 1 | Aufgeschwemmtes . . . . | 37,66 | 37,66 | — | Diluvium |
| 2 | Schiefer . . . . . . . . . | 25,11 | 62,77 | — | Mulden-Gruppe |
| 3 | Kohle . . . . . . . . . . | 2,61 | 65,38 | — | » |
| 4 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,10 | 67,48 | — | » |
| 5 | Kohle . . . . . . . . . . | 3,66 | 71,14 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| | **No. 14. Holzhänge-Schacht I.** | | | | |
| 1 | Aufgeschwemmtes . . . . | 0,50 | 0,50 | — | Diluvium |
| 2 | Sandstein, mild . . . . . | 2,95 | 3,45 | — | Mulden-Gruppe |
| 3 | Letten, gelb . . . . . . . | 2,95 | 6,40 | — | » |
| 4 | Sandstein . . . . . . . . | 6,90 | 13,30 | — | » |
| 5 | Letten, gelb . . . . . . . | 2,95 | 16,25 | — | » |
| 6 | Kohle, unrein . . . . . . . | 1,00 | 17,25 | — | » |
| 7 | Sandstein . . . . . . . . | 1,50 | 18,75 | — | » |
| 8 | Schiefer . . . . . . . . . | 11,75 | 30,50 | — | » |
| 9 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,00 | 31,50 | — | » |
| 10 | Sandstein . . . . . . . . | 5,90 | 37,40 | — | » |
| 11 | Schiefer . . . . . . . . . | 9,80 | 47,20 | — | » |
| 12 | Schiefer mit Kohlenschmitzen | 1,00 | 48,20 | — | » |
| 13 | Kohle . . . . . . . . . . | 3,00 | 51,20 | — | » |
| 14 | Schiefer im Liegenden . . . | — | — | — | » |
| | **No. 15. Fundschacht Cicero.** | | | | |
| 1 | Aufsattelung und Deckgebirge | — | — | — | |
| 2 | Bei 3,77 m durchsunk. Flötz . | 1,20 | — | — | Mulden-Gruppe |
| | **No. 16. Königin Louise XIII.** | | | | |
| 1 | Letten, gelb . . . . . . . | 3,14 | 3,14 | — | Diluvium |
| 2 | Kurzawka . . . . . . . . | 3,76 | 6,90 | — | » |
| 3 | Sandstein, grobkörnig . . . | 19,31 | 26,21 | — | Mulden Gruppe |
| 4 | Letten, gelb und grau . . . | 12,79 | 39,00 | — | » |
| 5 | Schieferthon . . . . . . . . | 5,50 | 44,50 | — | » |
| 6 | Sandstein . . . . . . . . | 5,50 | 55,00 | — | » |
| 7 | Steinkohle . . . . . . . . | 0,85 | 50,85 | — | » |
| 8 | Schieferthon . . . . . . . | 0,38 | 51,23 | — | » |
| | **No. 17. Wetterschacht am Thonberge.** | | | | |
| 1 | Gelber Lehm . . . . . . . | 1,80 | 1,80 | — | Diluvium |
| 2 | Grauer Thon . . . . . . . | 9,80 | 11,60 | — | » |
| 3 | Gelber Thon . . . . . . . | 2,20 | 13,80 | — | » |
| 4 | Triebsand . . . . . . . . | 0,60 | 14,40 | — | » |
| 5 | Gelber Thon mit grösseren Sandsteinbl. . . . . . . . | 0,60 | 15,00 | — | Mulden-Gruppe |
| 6 | Gelber Thon mit Sandstein . | 1,40 | 16,40 | — | » |
| 7 | Gelber Thon . . . . . . . | 6,60 | 23,00 | — | » |
| 8 | Verwitterter Schieferthon . . | 3,00 | 26,00 | — | » |
| 9 | Verwitterter Schieferthon mit Thoneisenstein . . . . . | 4,20 | 30,20 | — | » |
| 10 | Steinkohle . . . . . . . . | 0,30 | 30,50 | — | » |
| 11 | Schieferthon . . . . . . . | 6,50 | 37,00 | — | » |
| 12 | Sandstein und Thon . . . | 1,00 | 38,00 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 13 | Sandstein . . . . . . . . | 7,00 | 45,00 | — | Mulden-Gruppe |
| 14 | Schieferthon . . . . . . | 4,50 | 49,50 | — | » |
| 15 | Sandstein . . . . . . . . | 4,90 | 54,40 | — | » |
| 16 | Sandstein und Schieferthon . | 2,50 | 56,90 | — | » |
| 17 | Steinkohle . . . . . . . . | 0,60 | 57,50 | — | » |
| 18 | Schieferthon . . . . . . . | 7,00 | 64,50 | — | » |
| 19 | Schieferthon mit 0,3 u. 0,25 m Kohle . . . . . . . . . | 5,00 | 69,50 | — | » |
| 20 | Schieferthon . . . . . . . | 5,00 | 74,50 | — | » |
| 21 | Sandstein . . . . . . . . | 5,50 | 80,00 | — | » |
| 22 | Verwitterter Schieferthon . . | 1,40 | 81,40 | — | » |
| 23 | Sandstein . . . . . . . . | 1,20 | 82,60 | — | » |
| 24 | Conglomerat . . . . . . . | 5,90 | 88,50 | — | » |
| 25 | Grauer Sandstein . . . . . | 2,00 | 90,50 | — | » |
| 26 | Sandstein . . . . . . . . | 4,00 | 94,50 | — | » |
| 27 | Grauer Sandstein . . . . . | 9,50 | 104,00 | — | » |
| 28 | Schiefer . . . . . . . . . | 7,50 | 111,50 | — | » |
| 29 | Steinkohle . . . . . . . . | 3,50 | 115,00 | — | » |
| 30 | Schieferthon . . . . . . . | 1,50 | 116,50 | — | » |
| 31 | Sandiger Schieferthon . . . | 3,50 | 120,00 | — | » |

No. 18. Fundschacht Christoph.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| | Zwei durchsunkene Flötze | | | | Mulden-Gruppe |
| 1 | I. Flötz . . . . . . . . . . | 0,52 | — | — | » |
| 2 | II. Flötz . . . . . . . . . | 1,57 | — | — | » |
| 3 | Schachtteufe. . . . . . . . | — | 4,71 | — | » |

No. 19. Bohrloch der Lithandra-Grube.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufgeschwemmtes . . . . . . | 15,69 | 15,69 | — | Diluvium |
| 2 | Thon, weiss . . . . . . . . | 3,14 | 18,83 | — | Mulden-Gruppe |
| 3 | Sandstein . . . . . . . . | 14,75 | 33,58 | — | » |
| 4 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,88 | 35,46 | — | » |
| 5 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,88 | 37,34 | — | » |
| 6 | Schiefer . . . . . . . . . | 11,93 | 49,27 | — | » |
| 7 | Sandstein . . . . . . . . | 5,65 | 54,92 | — | » |
| 8 | Schiefer . . . . . . . . . | 8,79 | 63,71 | — | » |
| 9 | Kohle, schiefrig . . . . . | 0,94 | 64,65 | — | » |
| 10 | Schiefer . . . . . . . . . | 16,95 | 81,60 | — | » |
| 11 | Sandstein . . . . . . . . | 12,61 | 94,21 | — | » |
| 12 | Schiefer . . . . . . . . . | 5,65 | 99,86 | — | » |
| 13 | Sandstein . . . . . . . . | 2,20 | 102,06 | — | » |
| 14 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,57 | 103,63 | — | » |
| 15 | Schiefer . . . . . . . . . | 5,65 | 109,28 | — | » |
| 16 | Sandstein . . . . . . . . | 16,01 | 125,29 | — | » |
| 17 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,88 | 127,17 | — | » |
| 18 | Kohle . . . . . . . . . . | 2,12 | 129,29 | — | » |
| 19 | Schiefer . . . . . . . . . | 5,10 | 134,39 | — | » |
| 20 | Kohle . . . . . . . . . . | 2,98 | 137,37 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| | **No. 20. Fundschacht Franziska-Grube.** | | | | |
| 1 | Letten, gelb, mit Sandsteinklötzen | 7,38 | 7,38 | — | Mulden-Gruppe |
| 2 | Kohle | 0,37 | 7,75 | — | » |
| 3 | Letten | 0,16 | 7,91 | — | » |
| 4 | Kohle | 0,29 | 8,20 | — | » |
| 5 | Letten | 0,10 | 8,30 | — | » |
| 6 | Kohle | 0,08 | 8,38 | — | » |
| 7 | Letten, gelb | 0,39 | 8,77 | — | » |
| | **No. 21. Edler-Schacht.** | | | | |
| 1 | Diluvium | 0,50 | 0,50 | — | Diluvium |
| 2 | Sandstein mit Kohlenschmitzen | 7,00 | 7,50 | — | Mulden-Gruppe |
| 3 | Schiefer | 1,00 | 8,50 | — | » |
| 4 | Kohle | 1,00 | 9,50 | — | » |
| 5 | Schiefer | 8,50 | 18,00 | — | » |
| 6 | Kohle | 0,10 | 18,10 | — | » |
| 7 | Schiefer | 10,40 | 28,50 | — | » |
| 8 | Kohle | 0,75 | 29,25 | — | » |
| 9 | Schiefer | 7,50 | 36,75 | — | » |
| 10 | Sandstein | 3,00 | 39,75 | — | » |
| 11 | Schiefer | 5,50 | 45,25 | — | » |
| 12 | Sandstein | 3,50 | 48,75 | — | » |
| 13 | Schiefer | 4,00 | 52,75 | — | » |
| 14 | Kohle | 0,25 | 53,00 | — | » |
| 15 | Sandstein | 9,00 | 62,00 | — | » |
| 16 | Schiefer | 5,50 | 67,50 | — | » |
| 17 | Kohle | 0,50 | 68,00 | — | » |
| 18 | Schiefer | 4,15 | 72,15 | — | » |
| 19 | Kohle | 0,35 | 72,50 | — | » |
| 20 | Schiefer | 25,42 | 97,92 | — | » |
| 21 | Kohle } Antonie-Flötz | 3,00 | 100,92 | — | » |
| 22 | Schiefer } Antonie-Flötz | 0,25 | 101,17 | — | » |
| 23 | Kohle } Antonie-Flötz | 4,40 | 105,57 | 9° | » |
| 24 | Schiefer, z. Th. sandig | 14,50 | 120,07 | — | » |
| 25 | Kohle | 0,52 | 120,59 | — | » |
| 26 | Schiefer | 0,71 | 121,30 | — | » |
| 27 | Kohle | 0,65 | 121,95 | — | » |
| 28 | Schiefer | 3,90 | 125 85 | — | » |
| 29 | Kohle | 0,65 | 126,50 | — | » |
| 30 | Schiefer, z. Th. sandig | 9,32 | 135,82 | — | » |
| 31 | Kohle | 1,10 | 136,92 | — | » |
| 32 | Schiefer | 0,20 | 137,12 | — | » |
| 33 | Kohle | 0,40 | 137,52 | — | » |
| 34 | Schiefer | 7,70 | 145,22 | — | » |
| 35 | Kohle | 0,70 | 145,92 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 36 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,45 | 149.37 | — | Mulden Gruppe |
| 37 | Sandstein . . . . . . . . | 1,50 | 150,87 | — | » |
| 38 | Schiefer . . . . . . . . . | 12,55 | 163,42 | — | » |
| 39 | Sandstein . . . . . . . . | 8,75 | 172,17 | — | » |
| 40 | Kohle . . . . . . . . . . | 1.00 | 173.17 | — | » |
| 41 | Schiefer . . . . . . . . . | 4.50 | 177,67 | — | » |
| 42 | Kohle . . . . . . . . . . | 0.30 | 177,97 | — | » |
| 43 | Schiefer . . . . . . . . . | 5.20 | 183,17 | — | » |
| 44 | Sandstein . . . . . . . . | 20,00 | 203,17 | — | » |
| 45 | Schiefer . . . . . . . . . | 5.20 | 208,37 | — | » |
| 46 | Kohle . . . . . . . . . . | 2,70 | 211,07 | — | » |
| 47 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,60 | 215,67 | — | » |
| 48 | Kohle . . . . . . . . . . | 0.90 | 216,57 | — | » |
| 49 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,30 | 216,87 | — | » |
| 50 | Sandstein . . . . . . . . | 4,35 | 221,22 | — | » |
| 51 | Schiefer . . . . . . . . . | 6.00 | 227,22 | — | » |
| 52 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,45 | 227,67 | — | » |
| 53 | Schiefer . . . . . . . . . | 15.00 | 242,67 | — | » |
| 54 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,50 | 244,17 | — | » |
| 55 | Schiefer . . . . . . . . . | 12,85 | 257,02 | — | » |
| 56 | Sandstein . . . . . . . . | 6.50 | 263,52 | — | » |
| 57 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,40 | 264,92 | — | » |
| 58 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,95 | 265,87 | — | » |
| 59 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,20 | 266,07 | — | » |
| 60 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,95 | 267.02 | — | » |
| 61 | Schiefer . . . . . . . . . | 0.65 | 267,67 | — | » |
| 62 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,25 | 267.92 | — | » |
| 63 | Schiefer . . . . . . . . . | 1.20 | 269,12 | — | » |
| 64 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,30 | 269,42 | — | » |
| 65 | Schiefer . . . . . . . . . | 6,80 | 276,22 | — | » |
| 66 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,75 | 276,97 | — | » |
| 67 | Schiefer . . . . . . . . . | 0.35 | 277.32 | — | » |
| 68 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,40 | 277,72 | — | » |
| 69 | Schiefer . . . . . . . . . | 3.80 | 281.52 | — | » |
| 70 | Kohle . . . . . . . . . . | 0.30 | 281,82 | — | » |
| 71 | Schiefer . . . . . . . . . | 13.40 | 295.22 | — | » |
| 72 | Kohle . . . . . . . . . . | 0.20 | 295,42 | — | » |
| 73 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,80 | 296.22 | — | » |
| 74 | Schiefer, sandig . . . . . | 4,20 | 300,42 | — | » |
| 75 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,00 | 303.42 | — | » |
| 76 | Sandstein . . . . . . . . | 23,00 | 326.42 | — | » |
| 77 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,00 | 328.42 | — | » |
| 78 | Sandstein (Schachtsohle) . . | 19,88 | 348.30 | — | » |
| | Bohrloch in der Sohle: | | | | |
| 79 | Sandstein . . . . . . . . | 7,50 | 355,80 | — | » |
| 80 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,48 | 356,28 | — | » |
| 81 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,50 | 357,78 | — | » |
| 82 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,61 | 358,39 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 83 | Kohle . . . . . . . . . . | 0.10 | 358,49 | — | Mulden-Gruppe |
| 84 | Schiefer . . . . . . . . . | 0.50 | 358,99 | — | » |
| 85 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,00 | 359,99 | — | » |
| 86 | Schiefer . . . . . . . . | 3,50 | 363,49 | — | » |
| 87 | Kohle . . . . . . . . . . | 0.50 | 363,99 | — | » |
| 88 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,85 | 365,84 | — | » |
| 89 | Sandstein . . . . . . . . | 4,52 | 370,36 | — | » |
| 90 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,00 | 371,36 | 11° | » |
| 91 | Sandstein . . . . . . . . | 15,72 | 387,08 | — | » |
| 92 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,45 | 390.53 | — | » |
| 93 | Sandstein . . . . . . . . | 19,00 | 409,53 | — | » |
| 94 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,84 | 410,37 | — | » |
| 95 | Schiefer . . . . . . . . . | 3.10 | 413,47 | — | » |
| 96 | Schiefer, sandig . . . . . | 2,81 | 416,28 | — | » |
| 97 | Sandstein . . . . . . . . | 12,19 | 428,47 | — | » |
| 98 | Schiefer . . . . . . . . . | 12.71 | 441,18 | 8° 45′ | » |
| 99 | Sandstein . . . . . . . . | 0,23 | 441,41 | — | » |
| 100 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,63 | 446,04 | — | » |
| 101 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,32 | 447,36 | — | » |
| 102 | Schiefer . . . . . . . . . | 14,08 | 461,44 | — | » |
| 103 | Sandstein . . . . . . . . | 8,47 | 469,91 | 17° | » |
| 104 | Schiefer . . . . . . . . . | 0.26 | 470,17 | — | » |
| 105 | Thon, weich . . . . . . . | 0,16 | 470,33 | — | » |
| 106 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,22 | 470,50 | — | » |
| 107 | Sandstein . . . . . . . . | 1,88 | 472,38 | — | » |
| 108 | Sandstein mit Schieferlagen . | 2,20 | 474,58 | — | » |
| 109 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,55 | 477,13 | — | » |
| 110 | Sandstein . . . . . . . . | 21,32 | 498,45 | 27° 30′ | » |
| 111 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,55 | 503,00 | 22° | » |
| 112 | Sandstein . . . . . . . . | 5,32 | 508 32 | — | » |
| 113 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,92 | 512,24 | — | » |
| 114 | Kohle . . . . . . . . . . | 2,33 | 514,57 | 27° | » |
| 115 | Schiefer, weich (Thon) . . . | 0,73 | 515,30 | — | » |
| 116 | Schiefer mit Kohlenschmitzen | 3,25 | 518,55 | — | » |
| 117 | Sandstein . . . . . . . . | 1,06 | 519,61 | — | » |
| 118 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,09 | 520.70 | — | » |
| 119 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,39 | 521,09 | — | » |
| 120 | Schiefer . . . . . . . . . | 5,86 | 526,95 | — | » |
| 121 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,16 | 527,11 | — | » |
| 122 | Schiefer . . . . . . . . . | 9,09 | 536,20 | — | » |
| 123 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,77 | 536,97 | — | » |
| 124 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,11 | 539,08 | — | » |
| 125 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,36 | 539,44 | — | » |
| 126 | Schiefer . . . . . . . . . | 9,67 | 549,11 | 16° | » |
| 127 | Sandstein . . . . . . . . | 4,85 | 553,96 | — | » |
| 128 | Conglomerat . . . . . . . | 4,44 | 558,40 | — | » |
| 129 | Sandstein, gelb. . . . . . . | 5,54 | 563,94 | — | » |
| 130 | Sandstein . . . . . . . . | 4,65 | 568,59 | 15° 30′ | » |
| 131 | Schiefer . . . . . . . . . | 11,41 | 580,00 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 132 | Kohle . . . . . . . . . . | 4,95 | 584,95 | — | Mulden-Gruppe |
| 133 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,21 | 585,16 | — | » |
| 134 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,39 | 586,55 | 11° | » |
| 135 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,34 | 587,89 | — | » |
| 136 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,26 | 588,15 | — | » |
| 137 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,06 | 589,21 | — | » |
| 138 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,72 | 589,93 | — | » |
| 139 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,01 | 591,94 | — | » |
| 140 | Sandstein . . . . . . . . | 7,26 | 599,20 | — | » |
| 141 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,47 | 599,67 | — | » |
| 142 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,92 | 601,59 | 15° | » |
| 143 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,88 | 603,47 | — | » |
| 144 | Sandstein . . . . . . . . | 7,49 | 610,96 | — | » |
| 145 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,84 | 611,80 | — | » |
| 146 | Sandstein . . . . . . . . . | 17,06 | 628,86 | — | » |
| 147 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,21 | 629,07 | 13° 30′ | » |
| 148 | Schiefer . . . . . . . . . | 10,10 | 639,17 | — | » |
| 149 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,08 | 639,25 | 12° 30′ | » |
| 150 | Schiefer und Kohle . . . . | 0,45 | 639,70 | — | » |
| 151 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,79 | 640,49 | — | » |

## No. 22. Aschenborn-Schacht.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dammerde . . . . . . . . | 0,26 | 0,26 | — | Diluvium |
| 2 | Letten, gelb . . . . . . . | 1,57 | 1,83 | — | Mulden-Gruppe |
| 3 | Letten, grau . . . . . . . | 1,05 | 2,88 | — | » |
| 4 | Letten, bunt, mit Thoneisenstein | 0,78 | 3,66 | — | » |
| 5 | Thoneisenstein, grau . . . . | 4,97 | 8,63 | — | » |
| 6 | Letten, grau, sandig . . . . | 5,49 | 14,12 | — | » |
| 7 | Sandstein, gelb . . . . . | 2,88 | 17,00 | — | » |
| 8 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,57 | 18,57 | — | » |
| 9 | Kohle (Fund-Flötz) . . . . | 1,36 | 19,93 | — | » |
| 10 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,50 | 20,43 | — | » |
| 11 | Schiefer, sandig . . . . . | 5,54 | 25,97 | — | » |
| 12 | Sandstein, grau . . . . . | 3,92 | 29,89 | — | » |
| 13 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,32 | 30,21 | — | » |
| 14 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,26 | 30,47 | — | » |
| 15 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,00 | 33,47 | — | » |
| 16 | Schiefer, sandig . . . . . | 2,94 | 36,41 | — | » |
| 17 | Sandstein, gelb . . . . . . | 5,10 | 41,51 | — | » |
| 18 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,09 | 43,60 | — | » |
| 19 | Thoneisenstein . . . . . . | 1,05 | 44,65 | — | » |
| 20 | Schiefer, sandig, mit Thoneisenstein . . . . . . . . . | 10,46 | 55,11 | — | » |
| 21 | Kohle (Nanette-Flötz) . . . | 1,72 | 56,83 | — | » |
| 22 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,13 | 56,96 | — | » |
| 23 | Schiefer, sandig . . . . . | 5,16 | 62,12 | — | » |
| 24 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,47 | 62,59 | — | » |
| 25 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,18 | 66,77 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 26 | Schiefer mit Thoneisenstein | 1,10 | 67,87 | — | Mulden-Gruppe |
| 27 | Sandstein, grau | 12,65 | 80,52 | — | » |
| 28 | Thoneisenstein | 0.39 | 80,91 | — | » |
| 29 | Sandstein, grau | 5,65 | 86.56 | — | » |
| 30 | Schiefer | 1,68 | 88,24 | — | » |
| 31 | Kohle | 0,16 | 88,40 | — | » |
| 32 | Schiefer | 4,00 | 92,40 | — | » |
| 33 | Schiefer mit Thoneisenstein | 4,19 | 96.59 | — | » |
| 34 | Sandstein | 1,51 | 98,10 | — | » |
| 35 | Kohle | 0,65 | 98,75 | — | » |
| 36 | Schiefer mit Thoneisenstein | 2,46 | 101,21 | — | » |
| 37 | Sandstein | 1,59 | 102.80 | — | » |
| 38 | Schiefer | 6,70 | 109,50 | — | » |
| 39 | Schiefer, sandig | 3,66 | 113,16 | — | » |
| 40 | Sandstein | 3,60 | 116,76 | — | » |
| 41 | Schiefer | 0,65 | 117,41 | — | » |
| 42 | Kohle | 0,78 | 118,19 | — | » |
| 43 | Schiefer, sandig | 3,86 | 122,05 | — | » |
| 44 | Sandstein, grau | 4,66 | 126,71 | — | » |
| 45 | Sandstein, weiss | 4,19 | 130,90 | — | » |
| 46 | Sandstein, grau | 16,93 | 147,83 | — | » |
| 47 | Schiefer, sandig | 6,41 | 154.24 | — | » |
| 48 | Kohle | 0,65 | 154.89 | — | » |
| 49 | Brandschiefer | 3,40 | 158,29 | — | » |
| 50 | Schiefer | 14.98 | 173,27 | — | » |
| 51 | Kohle } Antonie-Flötz | 3,00 | 176,27 | — | » |
| 52 | Schiefer } Antonie-Flötz | 0,20 | 176,47 | — | » |
| 53 | Kohle } Antonie-Flötz | 3,08 | 179,55 | — | » |
| 54 | Schiefer } Antonie-Flötz | 0,13 | 179.68 | — | » |
| 55 | Kohle } Antonie-Flötz | 1,57 | 181.25 | — | » |
| 56 | Schiefer mit Thoneisenstein | 2,35 | 183,60 | — | » |

## No. 23. Ficinus-Schacht.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dammerde | 0.21 | 0,21 | — | Diluvium |
| 2 | Lehm. gelb | 4,50 | 4,71 | — | » |
| 3 | Kurzawka, grau | 6,28 | 10,99 | — | » |
| 4 | Sand | 1,31 | 12.30 | — | » |
| 5 | Kurzawka, grau | 5.23 | 17,53 | — | » |
| 6 | Lehm, gelb | 2,09 | 19,62 | — | Mulden-Gruppe |
| 7 | Lehm, gelb und Sandstein | 2,35 | 21,97 | — | » |
| 8 | Letten und Sandstein | 2,35 | 24,32 | — | » |
| 9 | Sandsteingerölle | 2,75 | 27,07 | — | » |
| 10 | Kohle, taub | 0,39 | 27,46 | — | » |
| 11 | Schiefer, sandig | 3,92 | 31,38 | — | » |
| 12 | Schiefer, fest | 11,51 | 42,89 | — | » |
| 13 | Kohle | 0,68 | 43,57 | — | » |
| 14 | Schiefer | 0,78 | 44,35 | — | » |
| 15 | Kohle | 1,70 | 46,05 | — | » |
| 16 | Schiefer | 1,41 | 47,46 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| | Sohlenbohrloch bis Querschlagsohle aus Wasserhaltungsschacht: | | | | |
| 17 | Schiefer . . . . . . . . . | 5,75 | 53,21 | — | Mulden-Gruppe |

No. 24. Fundschacht Carl-Grube.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Sand und Sandstein . . . . | 9,60 | 9,60 | — | Mulden-Gruppe |
| 2 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,72 | 10,32 | — | » |
| 3 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,72 | 11,04 | — | » |
| 4 | Brandschiefer . . . . . . | 0,72 | 11,76 | — | » |
| 5 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,58 | 13,34 | — | » |
| 6 | Schiefer . . . . . . . . . | — | — | — | » |

No. 25. Gustav-Schacht.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Triebsand und Kurzawka . . | 17,26 | 17,26 | — | Diluvium |
| 2 | Schieferthon . . . . . . | 2,87 | 20,13 | — | Mulden-Gruppe |
| 3 | Kohle, taub . . . . . . . | 0,52 | 20,65 | — | » |
| 4 | Schieferthon . . . . . . | 7,72 | 28,37 | — | » |
| 5 | Brandschiefer . . . . . . | 0,13 | 28,50 | — | » |
| 6 | Schieferthon . . . . . . | 2,09 | 30,59 | — | » |

No. 26. Albinus-Schacht.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dammerde, Sand und Letten | 3,12 | 3,12 | — | Diluvium |
| 2 | Sandstein . . . . . . . . | 15,84 | 18,96 | — | Mulden-Gruppe |
| 3 | Schiefer, gelb . . . . . . | 5,04 | 24,00 | — | » |
| 4 | Schiefer, grau . . . . . . | 0,48 | 24,48 | — | » |
| 5 | Kohle, mild . . . . . . . | 0,96 | 25,44 | — | » |
| 6 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,30 | 26,74 | — | » |
| 7 | Kohle, taub . . . . . . . | 0,86 | 27,60 | — | » |
| 8 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,24 | 27,84 | — | » |

No. 27. Dorotka IV.

Lage zu Normal + 255 m.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ackererde . . . . . . . . | 0,25 | 0,25 | — | Diluvium |
| 2 | Sand, gelb . . . . . . . . | 7,09 | 7,34 | — | » |
| 3 | Schwimmsand, gelb . . . . | 1,02 | 8,36 | — | » |
| 4 | Thon, grau, mild . . . . . | 1,58 | 9,94 | — | » |
| 5 | Kies, grau . . . . . . . . | 1,66 | 11,60 | — | » |
| 6 | Thon, grau, mit Steinen . . | 19,08 | 30,68 | — | » |
| 7 | Sand, grau . . . . . . . . | 22,82 | 53,50 | — | » |
| 3 | Kies mit Steinen . . . . . | 3,82 | 57,32 | — | » |
| 9 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,48 | 57,80 | — | Mulden-Gruppe |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| | **No. 28. Königin Louise XIV.** | | | | |
| 1 | Dammerde . . . . . . . . | 0,30 | 0,30 | — | Diluvium |
| 2 | Sand . . . . . . . . . . | 14,00 | 14,30 | — | » |
| 3 | Kurzawka mit Kies . . . . | 13,70 | 28,00 | — | » |
| 4 | Grauer Schieferthon . . . . | 3,69 | 31,69 | — | Mulden-Gruppe |
| 5 | Milder, schwarzer Schiefer mit Kohlenschmitzen . . . . | 0,94 | 32,63 | — | |
| 6 | Grauer, fester Schieferthon . | 5,37 | 38,00 | — | » |
| 7 | Grauer, fester Sandstein . . | 9,10 | 47,10 | — | » |
| 8 | Kohle, angebohrt . . . . . | 0,20 | 47,30 | — | » |
| 9 | Kohle . . . . . . . . . | 0,77 | 48,07 | — | » |
| 10 | Schiefer . . . . . . . . | 0,24 | 48,31 | — | » |
| | **No. 29. Fundbohrloch Souvenir.** | | | | |
| 1 | Sand . . . . . . . . . . | 2,35 | 2,35 | — | Diluvium |
| 2 | Letten . . . . . . . . . | 2,61 | 4,96 | — | » |
| 3 | Sandletten . . . . . . . | 0,78 | 5,74 | — | » |
| 4 | Feiner, weisser Sand . . . | 5,76 | 11,50 | — | » |
| 5 | Feste, graue Kurzawka . . . | 1,83 | 13,33 | — | » |
| 6 | Gelber Sandstein . . . . . | 3,89 | 17,22 | — | Mulden-Gruppe |
| 7 | Graue Letten . . . . . . | 1,33 | 18,55 | — | » |
| 8 | Kiesel . . . . . . . . . | 0,52 | 19,07 | — | » |
| 9 | Sandige Letten . . . . . | 7,33 | 26,40 | — | » |
| 10 | Fester Sandstein . . . . . | 7,33 | 33,73 | — | » |
| 11 | Feste, rothe Letten . . . . | 22,33 | 56,06 | — | » |
| 12 | Schiefer . . . . . . . . | 8,08 | 64,14 | — | » |
| 13 | Eisenstein . . . . . . . | 0,94 | 65,08 | — | » |
| 14 | Steinkohle . . . . . . . | 0,08 | 65,16 | — | » |
| 15 | Gelbe Letten . . . . . . | 0,55 | 65,71 | — | » |
| 16 | Grauer Sandstein . . . . . | 9,02 | 74,73 | — | » |
| 17 | Fester Sandstein . . . . . | 7,64 | 82,37 | — | » |
| 18 | Schiefer . . . . . . . . | 6,67 | 89,04 | — | » |
| 19 | Steinkohle . . . . . . . | 2,02 | 91,06 | — | » |
| 20 | Schiefer . . . . . . . . | 0,13 | 91,19 | — | » |
| | **No. 30. Fundbohrloch Radowitz.** | | | | |
| 1 | Sand . . . . . . . . . . | 12,55 | 12,55 | — | Diluvium |
| 2 | Graue, feste Letten . . . . | 21,65 | 34,20 | — | Mulden-Gruppe |
| 3 | Schieferthon . . . . . . | 1,96 | 36,16 | — | » |
| 4 | Steinkohle . . . . . . . | 1,07 | 37,23 | — | » |
| 5 | Schiefer . . . . . . . . | 0,13 | 37,36 | — | » |

## No. 31. Bohrloch Dorotka III.

Lage zu Normal-Null + 246,39 m.

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ackererde . . . . . . . | 0,45 | 0,45 | — | Diluvium |
| 2 | Gelber Sand . . . . . | 2,40 | 2,85 | — | » |
| 3 | Gelber Thon . . . . . . | 1,05 | 3,90 | — | » |
| 4 | Sandig, grauer Thon . . . | 1,90 | 5,80 | — | » |
| 5 | Grauer Sand . . . . . . | 5,00 | 10,80 | — | » |
| 6 | Kies mit Steinen . . . . . | 0,40 | 11,20 | — | » |
| 7 | Grauer, sandiger Thon mit Steinen . . . . . . . . . | 7,60 | 18,80 | — | » |
| 8 | Grauer Sand mit Steinen . . | 9,00 | 27,80 | — | » |
| 9 | Grauer, sandiger Thon mit Steinen . . . . . . . . | 5,70 | 33,50 | — | » |
| 10 | Kies mit Steinen . . . . . | 1,86 | 35,36 | — | » |
| 11 | Steinkohle (1. Flötz) . . . . | 0,25 | 35,61 | — | Mulden-Gruppe |
| 12 | Grauer, sandiger Thon mit Steinen . . . . . . . . | 1,19 | 36,80 | — | » |
| 13 | Grauer Schieferthon . . . . | 2,36 | 39,16 | — | » |
| 14 | Steinkohle (2. Flötz) . . . . | 0,65 | 39,81 | — | » |
| 15 | Grauer Schieferthon . . . . | 1,39 | 41,20 | — | » |
| 16 | Grauer Sandstein . . . . . | 1,64 | 42,84 | — | » |
| 17 | Grauer Schieferthon . . . . | 3,01 | 45,85 | — | » |
| 18 | Steinkohle (3. Flötz) . . . . | 0,95 | 46,80 | — | » |
| 19 | Grauer Schieferthon mit Sandstein . . . . . . . . . | 12,74 | 59,54 | — | » |
| 20 | Steinkohle (4. Flötz) . . . . | 1,86 | 61,40 | — | » |
| 21 | Grauer Schieferthon mit Sandstein . . . . . . . . . | 4,30 | 65,70 | — | » |
| 22 | Grauer Sandstein . . . . . | 10,60 | 76,30 | — | » |
| 23 | Grauer Schieferthon . . . . | 1,10 | 77,40 | — | » |
| 24 | Steinkohle (5. Flötz) . . . . | 1,94 | 79,34 | — | » |
| 25 | Grauer Schieferthon mit Sandstein . . . . . . . . . | 9,18 | 88,52 | — | » |
| 26 | Steinkohle (6. Flötz) . . . . | 0,66 | 89,18 | — | » |
| 27 | Grauer Schieferthon mit Sand stein . . . . . . . . . | 12,46 | 101,64 | — | » |
| 28 | Steinkohle (7. Flötz) . . . . | 1,30 | 102,94 | — | » |
| 29 | Grauer Schieferthon mit Sandstein . . . . . . . . . | 3,16 | 106,10 | — | » |
| 30 | Grauer Sandstein . . . . . | 5,10 | 111,20 | — | » |
| 31 | Grauer Schieferthon mit Sandstein . . . . . . . . . | 4,50 | 115,70 | — | » |
| 32 | Grauer Schieferthon mit Eisenstein (von 121,35 – 121,50 m, 122,80 — 123,00 m und von | | | | |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| | 129,80—130,00 m Eisensteinlage) . . . . . . . . . | 15,24 | 130,94 | — | Mulden-Gruppe |
| 33 | Steinkohle (8. Flötz) . . . . | 0,48 | 131,42 | — | » |
| 34 | Grauer Schieferthon . . . . | 0,84 | 132,26 | — | » |
| 35 | Steinkohle (9. Flötz) . . . . | 0,86 | 133,12 | — | » |
| 36 | Grauer Schieferthon . . . . | 2,58 | 135,70 | — | » |
| 37 | Grauer Schieferthon mit Sandstein . . . . . . . . . | 10,30 | 146,00 | 10° | » |
| 38 | Grauer Sandstein . . . . . | 4,24 | 150,24 | — | » |
| 39 | Steinkohle (10. Flötz) . . . | 0,62 | 150,86 | — | » |
| 40 | Grauer Schieferthon mit Eisenstein (von 154,50—154,66 m Eisensteinlager) . . . . . | 5,40 | 156,26 | — | » |
| 41 | Steinkohle (11. Flötz) . . . | 0,36 | 156,62 | — | » |
| 42 | Grauer Schieferthon mit Sand- und Eisenstein (von 159,00 bis 159,25 m und von 161,50 bis 161,65 m Eisensteinlage) . . . . . . . . . | 9,18 | 165,80 | — | » |
| 43 | Grauer Sandstein . . . . . | 2,29 | 168,09 | — | » |
| 44 | Steinkohle (12. Flötz, Nanette-Flötz) . . . . . . . . . | 1,21 | 169,30 | — | » |
| 45 | Grauer Schieferthon . . . . | 1,60 | 170,90 | — | » |
| 46 | Grauer Sandstein mit Schieferthon . . . . . . . . . | 3,50 | 174,40 | — | » |
| 47 | Grauer Sandstein . . . . . | 5,60 | 180,00 | — | » |
| 48 | Grauer Schieferthon mit Eisenstein . . . . . . . . . | 14,40 | 194,40 | — | » |
| 49 | Steinkohle (13. Flötz) . . . | 0,62 | 195,02 | — | » |
| 50 | Grauer Schieferthon mit Eisenstein (von 210,20—210,50 m Eisensteinlage) . . . . . | 16,48 | 211,50 | 12° | » |
| 51 | Grauer Schieferthon mit Sandstein . . . . . . . . | 3,70 | 215,20 | — | » |
| 52 | Grauer Sandstein . . . . . | 10,78 | 225,98 | — | » |
| 53 | Steinkohle (14. Flötz) . . . | 0,76 | 226,74 | — | » |
| 54 | Grauer Schieferthon mit Eisenstein . . . . . . . . . | 16,74 | 243,48 | — | » |
| 55 | Steinkohle (15. Flötz) . . . | 0,30 | 243,78 | — | » |
| 56 | Grauer Schieferthon . . . . | 2,92 | 246,70 | — | » |
| 57 | Grauer Sandstein . . . . . | 3,10 | 249,80 | — | » |
| 58 | Grauer Schieferthon . . . . | 0,50 | 250,30 | — | » |
| 59 | Grauer Sandstein mit Konglomerat . . . . . . . . . | 25,36 | 275,66 | — | » |
| 60 | Grauer Sandstein mit Schieferthon . . . . . . . . . | 3,00 | 278,66 | — | » |
| 61 | Grauer Sandstein . . . . . | 6,50 | 285,16 | — | » |
| 62 | Steinkohle (16. Flötz, Antonie-Flötz) . . . . . . . . | 4,24 | 289,40 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 63 | Grauer Schieferthon mit Eisenstein . . . . . . . . | 7,54 | 296,94 | 11° | Mulden-Gruppe |
| 64 | Steinkohle (17. Flötz) . . . | 0,92 | 297,86 | — | » |
| 65 | Grauer Schieferthon mit Eisenstein . . . . . . . . | 2,90 | 300,76 | — | » |
| 66 | Steinkohle (1. Flötz) . . . . | 0,80 | 301,56 | — | » |
| 67 | Grauer Schieferthon mit Sand- und Eisenstein . . . . . | 4,40 | 305,96 | — | » |
| 68 | Steinkohle (19. Flötz) . . . | 0,45 | 306,41 | — | » |
| 69 | Grauer Schieferthon mit Eisenstein . . . . . . . . | 8,57 | 314,98 | — | » |
| 70 | Steinkohle (20. Flötz) . . . | 1,06 | 316,04 | — | » |
| 71 | Grauer Schieferthon mit Eisenstein . . . . . . . . | 14,08 | 330,12 | — | » |
| 72 | Steinkohle (21. Flötz) . . . | 1,12 | 331,24 | — | » |
| 73 | Grauer Schieferthon mit Eisenstein . . . . . . . . | 5,94 | 337,18 | — | » |
| 74 | Grauer Sandstein . . . . . | 2,92 | 340,10 | — | » |
| 75 | Grauer Schieferthon . . . . | 3,70 | 343,80 | — | » |
| 76 | Steinkohle (22. Flötz) . . . | 0,62 | 344,42 | — | » |
| 77 | Grauer Schieferthon mit Sandstein und Eisenstein . . . | 8,92 | 353,34 | — | » |
| 78 | Steinkohle (23. Flötz, Xaver-Flötz) . . . . . . . . . | 1,56 | 354,90 | — | » |
| 79 | Grauer Schieferthon mit Sandstein . . . . . . . . . | 12,60 | 367,50 | — | » |
| 80 | Grauer Sandstein . . . . . | 13.38 | 380,88 | — | » |
| 81 | Grauer Schieferthon . . . . | 1,62 | 382,50 | — | » |
| 82 | Steinkohle (24. Flötz) . . . | 1,04 | 383,54 | — | » |
| 83 | Grauer Schieferthon . . . . | 2,50 | 386,04 | — | » |
| 84 | Grauer Sandstein mit Schieferthon . . . . . . . . . | 10,96 | 397,00 | — | » |
| 85 | Grauer Sandstein . . . . . | 15,15 | 412,15 | — | » |
| 86 | Grauer Schieferthon . . . . | 10,35 | 422,50 | — | » |
| 87 | Grauer Schieferthon mit Sandstein . . . . . . . . . | 5,62 | 428,12 | — | » |

## No. 32. Eduard-Schacht.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dammerde . . . . . . . | 1,20 | 1,20 | — | Diluvium |
| 2 | Conglomerat . . . . . . | 2,64 | 3,84 | — | Mulden-Gruppe |
| 3 | Sandstein . . . . . . . | 5,76 | 9,60 | — | » |
| 4 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,44 | 11,04 | — | » |
| 5 | Kohle, taub } 4,32 m . . | 0,48 | 11,52 | — | » |
| 6 | Kohle, mild } | 3,84 | 15,36 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| | **No. 33. Bohrloch C.** | | | | |
| 1 | Dammerde und Letten . . . | 1,18 | 1,18 | — | Diluvium |
| 2 | Kurzawka . . . . . . . . | 10,70 | 11,88 | — | » |
| 3 | Sand . . . . . . . . . . | 0,16 | 12,04 | — | » |
| 4 | Schiefer mit Kohlenschmitzen | 1,49 | 13,53 | — | Mulden-Gruppe |
| 5 | Kohle (Jacob-Fl.) . . . . . | 2,87 | 16,40 | — | » |
| 6 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,08 | 16,48 | — | » |
| | **No. 34. Bohrloch E.** | | | | |
| 1 | Dammerde und Letten . . . | 2,09 | 2,09 | — | Diluvium |
| 2 | Kurzawka . . . . . . . . | 2,09 | 4,18 | — | » |
| 3 | Schiefer, sandig . . . . . | 0,16 | 4,34 | — | Mulden-Gruppe |
| 4 | Kurzawka . . . . . . . . | 1,57 | 5,91 | — | » |
| 5 | Sand . . . . . . . . . . | 0,84 | 6,75 | — | » |
| 6 | Kurzawka . . . . . . . . | 10,72 | 17,47 | — | » |
| 7 | Sand, röthlich . . . . . . | 0,53 | 18,00 | — | » |
| 8 | Kohle, taub . . . . . . . | 0,15 | 18,15 | — | » |
| 9 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,29 | 18,44 | — | » |
| 10 | Sand . . . . . . . . . . | 0,39 | 18,83 | — | » |
| | **No. 35. Bohrloch G.** | | | | |
| 1 | Dammerde . . . . . . . . | 0,78 | 0,78 | — | Diluvium |
| 2 | Letten, gelb . . . . . . . | 1,05 | 1,83 | — | » |
| 3 | Kurzawka . . . . . . . . | 1,83 | 3,66 | — | » |
| 4 | Sand . . . . . . . . . . | 1,31 | 4,97 | — | » |
| 5 | Kurzawka . . . . . . . . | 8,21 | 13,18 | — | » |
| 6 | Kohle, taub . . . . . . . | 1,60 | 14,78 | — | Mulden-Gruppe |
| 7 | Schiefer . . . . . . . . . | 7,27 | 22,05 | — | » |
| | **No. 36. Hauptbohrloch F.** | | | | |
| 1 | Letten und Sandstein, dann 0,16 m Kohle und darunter Schiefer . . . . . . . . | 12,82 | 12,82 | — | Mulden-Gruppe |
| 2 | Sandstein . . . . . . . . | 25,45 | 38,27 | — | » |
| 3 | Letten, schwarz . . . . . | 0,52 | 38,79 | — | » |
| 4 | Letten, schwarz, mit tauber Kohle . . . . . . . . . | 0,63 | 39,42 | — | » |
| 5 | Letten, grau . . . . . . . | 0,21 | 39,63 | — | » |
| 6 | Kohle, mild . . . . . . . | 0,63 | 40,26 | — | » |
| 7 | Letten, grau . . . . . . . | 2,33 | 42,59 | — | » |
| 8 | Sandstein . . . . . . . . | 0,18 | 42,77 | — | » |
| 9 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,44 | 44,21 | — | » |
| 10 | Kohle, mild . . . . . . . | 0,34 | 44,55 | — | » |
| 11 | Letten, grau . . . . . . . | 0,21 | 44,76 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 12 | Kohle. mild . . . . . . . | 0,05 | 44,81 | — | Mulden-Gruppe |
| 13 | Schiefer . . . . . . . . . | 5,28 | 50,09 | — | » |
| 14 | Sandstein . . . . . . . . | 0,39 | 50,48 | — | » |
| 15 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,88 | 52,36 | — | » |
| 16 | Sandstein . . . . . . . . | 6,09 | 58.45 | — | » |
| 17 | Kohle, mild . . . . . . . | 0.47 | 58,92 | — | » |
| 18 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,89 | 59.81 | — | » |
| 19 | Sandstein . . . . . . . . | 1,39 | 61.20 | — | » |

## No. 37. Lichtloch No. 16 des Hauptschlüssel-Erbstollens und Stollenprofil im Sohlenbohrloch der cons. Wolfgang-Grube.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aufsattelung . . . . . . | 4.00 | 4,00 | — | Mulden-Gruppe |
| 2 | Schiefer . . . . . . . . . | 2.40 | 6.40 | — | » |
| 3 | Schiefrige Kohle . . . . . | 1.83 | 8,23 | — | » |
| 4 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,55 | 8,78 | — | » |
| 5 | Kohle (Nanette-Flötz) . . . | 1.62 | 10.40 | — | » |
| 6 | Schiefer . . . . . . . . . | 9,33 | 19,73 | — | » |
| 7 | Kohle (Xaver-Flötz) . . . . | 1,30 | 21,03 | — | » |
| 8 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,90 | 25,93 | — | » |
| 9 | Kohle . . . . . . . . . . | 0 08 | 26,01 | — | » |
| 10 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,62 | 29,63 | — | » |
| 11 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,65 | 30,28 | — | » |
| 12 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,30 | 31,58 | — | » |
| 13 | Sandstein . . . . . . . . | 0,75 | 32,33 | — | » |
| 14 | Schiefer . . . . . . . . . | 6,00 | 38,33 | — | » |
| 15 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,65 | 38,98 | — | » |
| 16 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,55 | 41,53 | — | » |
| 17 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,44 | 41,97 | — | » |
| 18 | Schiefer . . . . . . . . . | 2,56 | 44.53 | — | » |
| 19 | Kohle . . . . . . . . . . | 1,00 | 45,53 | — | » |
| 20 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,72 | 50.25 | — | » |
| 21 | Kohle . . . . . . . . . . | 0,73 | 50,98 | — | » |
| 22 | Schiefer . . . . . . . . . | 3,55 | 54,53 | — | » |
| 23 | Sandstein . . . . . . . . | 0,70 | 55.23 | — | » |
| 24 | Schiefer . . . . . . . . . | 1,20 | 56 43 | — | » |
| 25 | Schiefrige Kohle | 0,73 | 57,16 | — | » |
| 26 | Schiefer | 9,39 | 66,65 | — | » |
| 27 | Kohle } Trümmer | 0,65 | 67,20 | — | » |
| 28 | Schiefer } des | 1,34 | 68,54 | — | » |
| 29 | Kohle } Antonie- | 0,26 | 68.80 | — | » |
| 30 | Schiefer } Flötzes, | 0,79 | 69.59 | — | » |
| 31 | Kohle } Oberbank | 0,31 | 69,90 | | » |
| 32 | Schiefer | 3,00 | 72,90 | | » |
| 33 | Kohle | 0,78 | 73,68 | — | » |
| 34 | Schiefer . . . . . . . . . | 5,28 | 78,96 | — | » |

| Laufende No. | Aufschlusspunkte und durchsunkene Schichten | Mächtigkeit der Schichten m | Teufen m | Einfallen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 35 | Sandstein . . . . . . . . | 21,64 | 100,60 | — | Mulden-Gruppe |
| 36 | Schiefer . . . . . . . . . | 4,45 | 105,05 | — | » |
| 37 | Kohle (Jakob-Flötz) . . . . | 2,50 | 107,55 | — | » |
| 38 | Schiefer . . . . . . . . . | 12,94 | 120,49 | — | » |
| 39 | Kohle | 1,15 | 121,64 | — | » |
| 40 | Schiefer } Sonnenblume-Fl., Obbk., 2,43 m | 0,10 | 121,74 | — | » |
| 41 | Kohle | 1,18 | 122,92 | — | » |
| 42 | Schiefer . . . . . . . . . | 0,80 | 123,72 | — | » |
| 43 | Kohle (Sonnenblume-Fl Ndbk.) | 1,50 | 125,22 | — | » |
| 44 | Schiefer . . . . . . . . . | — | — | — | » |

# Geologische Uebersichtskarte des Flötzberges von Zabrze.



Biskupitz

Glückauf

Ruda

Zabrze

Zaborze

Poremba

Königin-Luisen-Grube

Carl-Emanuel-Col.

Zur Gemeinde

Col. C.

Zaborze

Col. B.

Ober-Paulsdorf

Liebsdorf

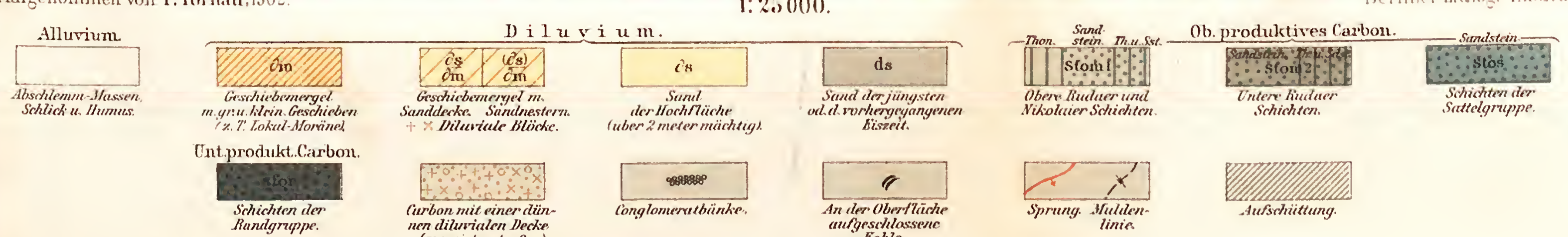
Gemeinde Paulsdorf

Col. Schwarzwald

Aufgenommen von F. Tornau, 1902.

1: 25 000.

Berliner Lithogr. Institut



Jahrbuch d. Kgl. Preuss. Geolog. Landesanst. u. Bergakad. 1902. 

# Grubenfelder und Tiefbohrungen im Gebiete des Zabrzer Flötzberges.

Blatt Zabrze. Blatt Beuthen. Blatt Gleiwitz. Blatt Schwientochlowitz.

Mikultschütz, Biskupitz, Borsigwerk, Bobrek, Ruda, Zabrze, Alt-Zabrze, Klein Zabrze, Zaborze, Poremba, Dorotheendorf, Bielschowitz, Antonienhütte, Kunzendorf, Makoschau, Godullahütte, Orzegow, Morgenroth, Friedenshütte, Beuthener Wasser, Carl-Emanuel-Col., Paulsdorf.

Concordia-Grube. Graf von Ballestrem. Borsig. Westfeld. Wolfgang-Grube (Gewerkschaft). Südfeld. Gräflich Henckelsche Forst Zabrze. Makoschauer Forst. Halembaer Forst. Gräflich Henckelsche Gruben.

Zusammengestellt nach amtlichem Material von F. Tornau 1902.

1:25000.

Die Nummerirung der Bohrlöcher ist auf jedem der 4 Blätter besonders ausgeführt.

• - Bohrpunkte. ◉ - Trias. ◉ - Tertiär. ◉ - Trias u. Tertiär.

Berliner Lithogr. Institut.

# Bergbauliche Aufschlüsse im Bereich des Zabrzer Flötzberges.



Mikultschütz
Vw. Wessolla
Col. Wesoe
Paul-Scht.
Vw. Neuhof
Bhf. Ludwigsglück
Ludwigsglück-Gr.
Donnersmark-Hütte
Alt-Zabrze
Klein-Zabrze
Kronprinzen-Strasse
Dorotheendorf
Col. D.
Abbau zu Alt-Zabrze
Guido Grube
Biskupitz
Borsigwerk
Bhf. Borsigwerk
Cholera Khf.
Glückauf
Zaborze
Poremba
Luisen-Grube
Gemeinde Zaborze
Col. B.
Ruda
Ruda-hammer
Carls-Col.
Neu-Orzegow
Orzego
Godullahütte
Bobrek
Bobrekhütte
Dorf
Johanna Scht.
Florian Scht.
Worpie
Morgenroth
Hugo-Scht.
Carl-Emanuel-Col.
Elisabeth-Scht.
Friedenshütte
Beuthener
Col. Schwarzwald
Antonienhütte
Ficinus-Col.
Neudorf
Bielschowitz
Col. Bielschowitz
Ober-Paulsdorf
Gemeinde Paulsdorf
Nieder-Paulsdorf
Liebsdorf
Kunzendorf
GRÄFLICH HENCKELSCHE FORST
ZABRZE
Wymyslow
Makoschau
Sandhäuser
Makoschauer Forst
Halembaer Forst
Vw. Zuwadz
zu Halemba

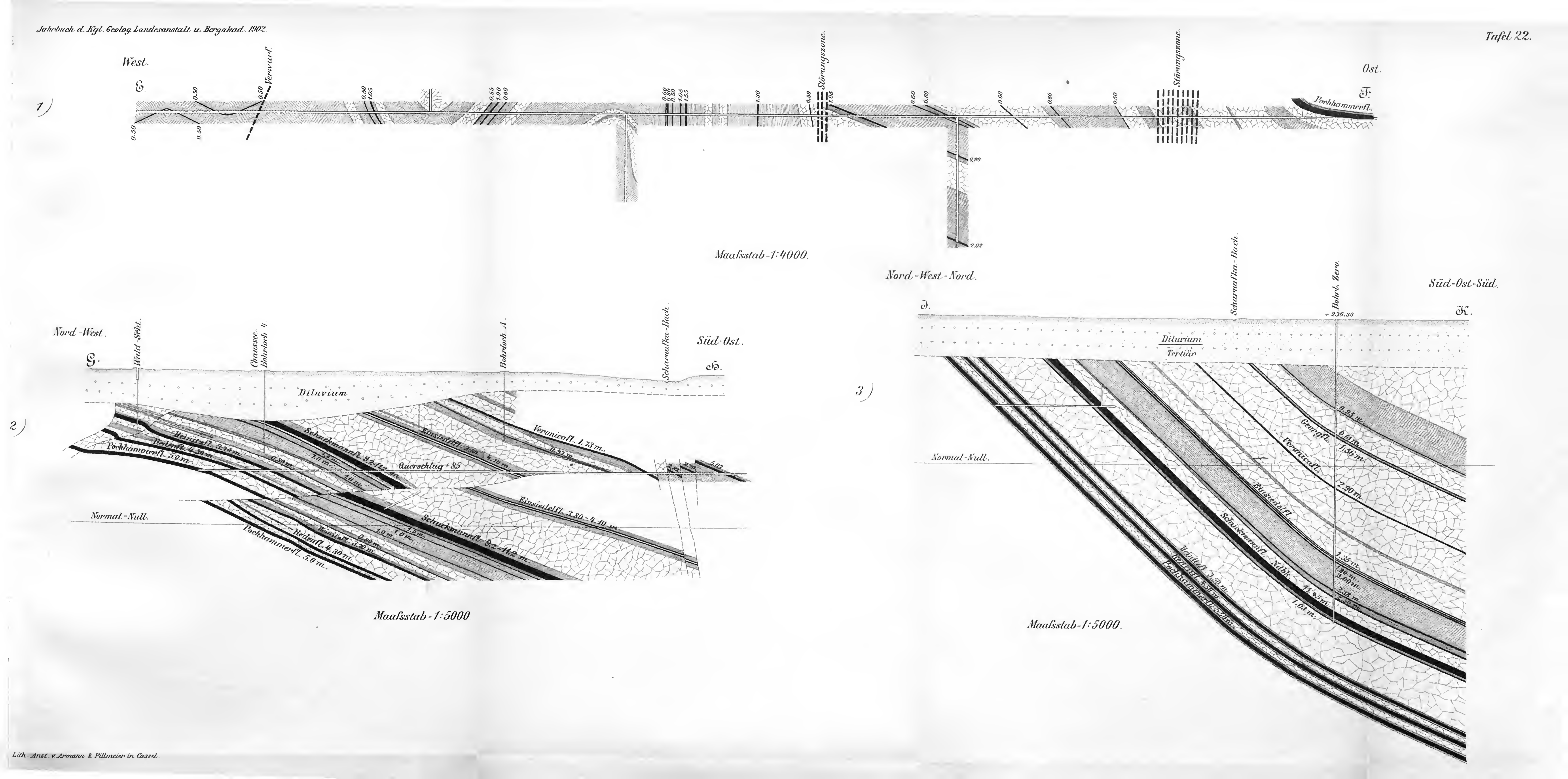
1:25000.

Flötzausgehendes. — [Verwerf]ung. — Ueberschiebung. — Grundstrecke. — Mulden-, Sattel-Linien. — Profillinien.

Berliner Lithogr. Institut.

## Tafel 22.



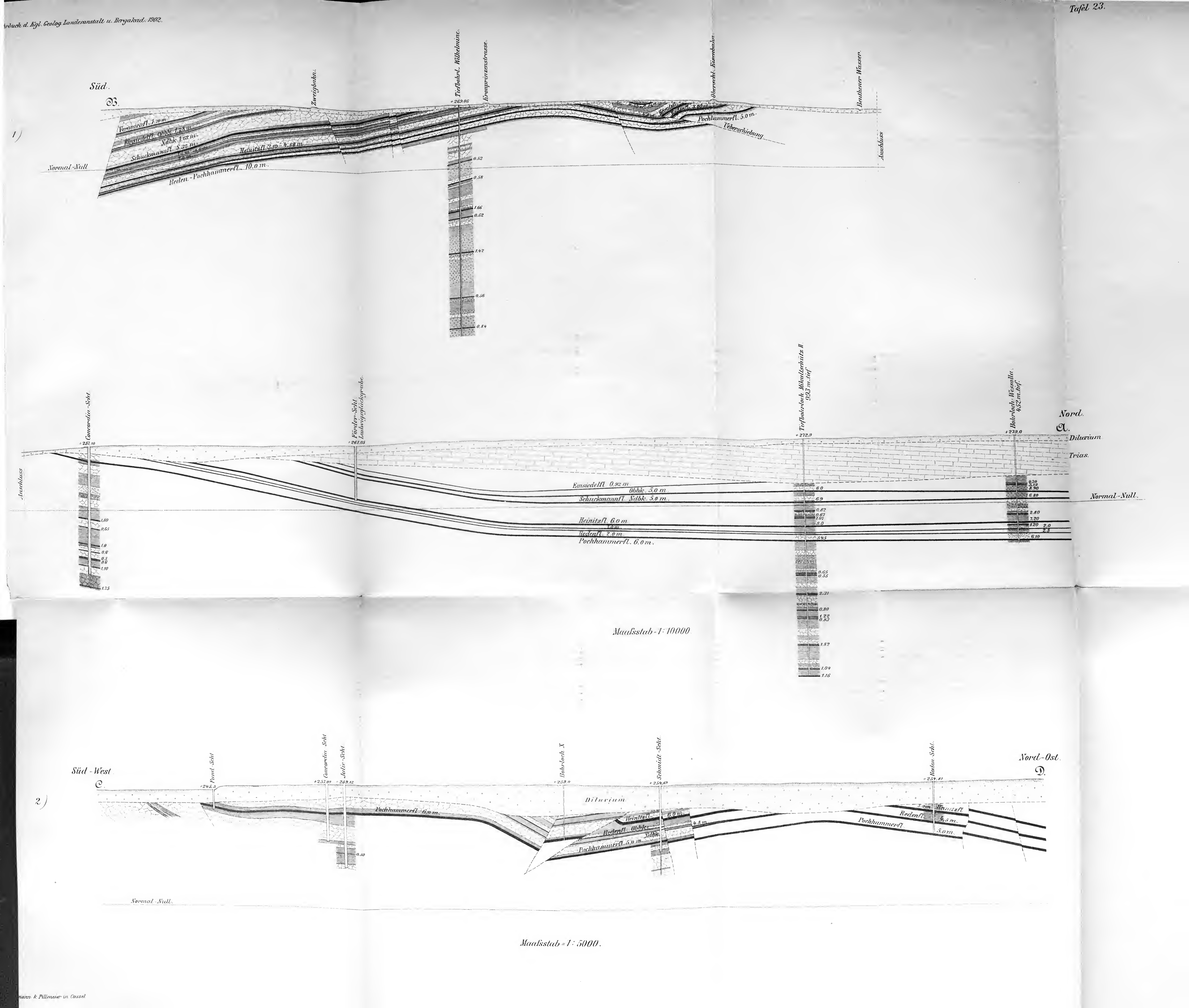


Jahrbuch d. Kgl. Geolog. Landesanstalt u. Bergakad. 1902.
Tafel 22.
1)
West.
Ost.
E.
F.
Verwurf.
Störungszone.
Störungszone
Pochhammerfl.
Maafsstab-1:4000.
2)
Nord-West.
Süd-Ost.
G.
H.
Wald-Scht.
Chaussee-Bohrloch 4
Bohrloch A.
Scharnafska-Bach.
Diluvium
Veronicafl. 1.73 m.
Einsiedelfl.
Schuckmannfl.
Querschlag +85
Normal-Null.
Einsiedelfl. 3.80-4.10 m.
Schuckmannfl. 9.2-11.2 m.
Reinitzfl.
Reidenfl. 4.30 m.
Pochhammerfl. 5.0 m.
Maafsstab-1:5000.
3)
Nord-West-Nord.
Süd-Ost-Süd.
J.
K.
Scharnafska-Bach.
Bohrl. Zero.
+236.30
Diluvium
Tertiär
Normal-Null.
Georgfl.
Veronicafl.
Einsiedelfl.
Schuckmannfl. Mächt.
Maafsstab-1:5000.
Lith. Anst. v. Armann & Pillmeier in Cassel.





## Tafel 23.


Tafel 23.
Süd.
B.
1)
Normal-Null
Veronicafl. 1.70 m.
Einsiedelfl. Obbk. 1.28 m.
Ndbk. 1.02 m.
Schuckmannfl. 3.32 m.
Heinitzfl. 3.10 - 4.88 m.
Reden-Pochhammerfl. 10.0 m.
Zweigbahn.
Tiefbohrl. Wilhelmine.
+269.95
Kronprinzenstrasse.
Oberschl. Eisenbahn.
Pochhammerfl. 5.0 m.
Ueberschiebung
Beuthener Wasser.
Anschluss
Nord.
A.
Diluvium
Trias.
Normal-Null.
Anschluss
Concordia-Schl.
+257.10
Förder-Schl. Ludwigsglückgrube.
+261.05
Tiefbohrloch Mikultschütz II 993 m. tief
+272.9
Bohrloch Wessolla. 452 m. tief
+279.0
Einsiedelfl. 0.92 m
Obbk. 5.0 m.
Schuckmannfl. Ndbk. 5.0 m.
Heinitzfl. 6.0 m
Redenfl. 2.0 m.
Pochhammerfl. 6.0 m.
Maafsstab - 1: 10000
Süd-West
C.
2)
Nord-Ost.
D.
Paul-Schl.
+245.5
Concordia Schl.
+257.09
Julie-Schl.
+259.12
Bohrloch X
+253.0
Schmidt-Schl.
+254.69
Reden Schl.
+254.81
Diluvium
Pochhammerfl. 6.0 m.
Heinitzfl.
6.0 m.
Redenfl. Obbk.
Ndbk.
Pochhammerfl. 5.0 m.
4.5 m.
Pochhammerfl.
Redenfl.
Heinitzfl.
5.0 m.
Normal-Null.
Maafsstab = 1: 5000.



# Ueber einige neue Spatangiden aus dem norddeutschen Miocän.

Von Herrn **C. Gagel** in Berlin.

(Hierzu Tafel 24 und 25.)

Bei Gelegenheit der Kartirungsarbeiten im südöstlichen Holstein und der Verfolgung der grossen baltischen Endmoräne über das eigentliche Kartirungsgebiet hinaus war ich im Herbste 1902 auch in die Gegend von Zarrentin gekommen, um mir die grosse Kiesgrube anzusehen, die östlich von der Stadt genau vor dem Südende des grossen Schaalsees liegt und und vor einigen Jahren bei Gelegenheit des Bahnbaues Hagenow-Neumünster angelegt und ausgebeutet wurde. Aus dieser Kiesgrube war für den Bahnbau eine Menge von feinem Kies fortgeschafft worden, wobei man die grösseren Geschiebe liegen gelassen hatte. Schon die erste, flüchtige Betrachtung dieses Materials liess erkennen, dass hier eine höchst auffällige Lokalanhäufung tertiärer Geschiebe vorhanden war; abgesehen von den krystallinen Geschieben waren unter fast völligem Ausschluss anderer Sedimentärgeschiebe eine ausserordentlich grosse Menge von Blöcken eines sehr festen Kalksandsteins vorhanden, die, in der Grösse von etwa 1 Cubikfuss bis zu etwa 1/2 cbm, zum allergrössten Theil erfüllt waren von einer Unmenge fast durchgehends sehr wohlerhaltener Versteinerungen. Meiner Schätzung nach lagen im Herbst 1902 noch etwa 400 derartige Blöcke in der Grube; wie ich später erfuhr, war das nur der Rest einer urprünglich viel grösseren Anhäufung, die schon bei

Gelegenheit des Bahnbaues und auch später eifrig ausgebeutet war und ein grösseres Material an Fossilien für die Museen von Hamburg, Braunschweig, Lübeck, sowie für einige Lokalsammler geliefert hatte, während der wahrscheinlich grösste Theil der ganz unverwitterten, festen Blöcke zum Bau einiger Brückengewölbe verwendet worden war. Durch das jahrelange Liegen am Boden der Kiesgrube war ein grosser Theil der übrig gebliebenen Blöcke mehr oder minder vollständig verwittert, sodass die darin enthaltenen Fossilien z. Th. sehr leicht zu gewinnen waren; der Kern der grösseren Blöcke wies dagegen noch fast durchgehends das ursprüngliche, sehr zähe Gestein auf, aus dem viele Fossilien, besonders gewisse Zweischaler, sich doch noch ganz gut gewinnen liessen; andere, besonders Gastropoden, waren dagegen nur schwer unverletzt herauszubekommen, sodass trotz des sehr grossen Individuenreichthums die Ausbeute an gut erhaltenen Formen aus dem unzersetzten Gestein eine relativ geringe ist.

Das Gestein ist, auch innerhalb der einzelnen grösseren Blöcke, nicht ganz gleichmässig, aber dennoch sind sämmtliche Geschiebe ganz zweifellos Bruchstücke einer ganz einheitlichen Ablagerung — desselben Horizontes —, der offenbar am Boden des 83 m tiefen Schaalsees anstehen muss, von wo die Blöcke bei der Bildung der Endmoräne herausgeschafft sind, da sonst diese Anhäufung einer solchen Unmenge von Geschieben auf so engem Raum, bei vollständigem Fehlen in der ganzen Umgebung nicht verständlich wäre. Eine ähnliche Anhäufung grosser Mengen Tertiärgeschiebe, aber einer anderen Facies und vielleicht auch aus einem anderen (höheren?) Horizont habe ich an einer analogen Stelle in der Endmoräne bei Schmilau beobachtet, wo sich diese Lokalanhäufung genau vor dem Südende des Ratzeburger (Küchen)-sees findet.

Dieses Gestein von Zarrentin besteht nun aus einem Kalksandstein, der aus meistens ziemlich feinen Quarzkörnchen mit einem mehr oder minder reichlichen Zusatz von Glauconitkörnchen und einem ebenfalls in der Menge stark schwankenden kalkigen Bindemittel besteht. Dieses Bindemittel, aus fein zerriebenen, grösstentheils umkrystallisirten, organischen Resten bestehend, ist

manchmal so reichlich vorhanden, dass es an Menge die Quarzkörnchen weit überwiegt, wodurch dann das ganze Gestein auffallend weiss wird, und da dann von dieser Menge Bindemittel ein erheblicher Theil noch in dem ursprünglichen fein zerriebenen Zustande sich befindet und nur ein geringerer Theil umkrystallisirt ist, so sind diese Geschiebe bezw. Theile der Geschiebe auch ziemlich mürbe. Bei weitem die grösste Menge des Gesteins enthält aber sehr viel weniger und meistens vollständig umkrystallisirtes Bindemittel, sodass das unverwitterte Gestein sehr fest und zähe ist. Der Glauconitgehalt besteht in sehr feinen Körnchen, die meistens nicht sehr zahlreich vorhanden sind, in manchen Geschieben aber bis zum völligen Fehlen zurücktreten, besonders in den grobkörnigen Blöcken. Dass aber alle diese z. Th. ziemlich verschieden aussehenden Geschiebe derselben einheitlichen Schicht angehören, wird ausser durch den doch unverkennbaren Gesammteindruck noch dadurch bewiesen, dass manche von den grossen Blöcken dieselben Gesteins-Verschiedenheiten innerhalb eines einzigen Stückes aufweisen, sodass man von einem $^1/_2$ cbm grossen Block manchmal 5—6 deutlich verschiedene Handstücke losschlagen kann, wobei z. Th. selbst noch in einem Handstück eine bemerkbare Aenderung der Korngrösse, des Glauconitgehalts, der Menge des Bindemittels und der Farbe vorhanden ist. Das Gestein ist frisch und unverwittert von einer leicht bläulichgrauen bis hellgrauen Farbe; sowie es angewittert ist, nimmt es je nach dem Grade der Verwitterung einen bräunlich grauen bis rostgelblichen, z. Th. ziemlich intensiv rostfarbigen Farbenton an, der grossentheils durch die Zersetzung der Glauconitkörnchen bedingt zu sein scheint. Bei vollständiger Verwitterung sind manche, besonders die grobkörnigen Varietäten so mürbe geworden, dass man die Fossilien fast mit den Fingern herausholen kann.

Sehr auffallend sind in manchen, nicht gerade häufig vorhandenen Geschieben kleine, bis apfelgrosse, sehr zähe, braune Concretionen, die aus Phosphorit und etwas bituminöser Substanz bestehen; dass es keine Gerölle, sondern im Gestein entstandene Concretionen von Phosphorit sind, beweist die sehr unregelmässige

Oberfläche, die nicht scharf gegen das umgebende Gestein abgesetzt ist, und der Umstand, dass viele Fossilien z. Th. schon in den Concretionen, z. Th. noch ausserhalb derselben stecken. Z. Th. sind die Schalen der Mollusken in der Nähe der Concretionen stark corrodirt und theilweise zerstört, was augenscheinlich mit der Bildung des Phosphorits zusammenhängt.

In der Umgebung der grossen, stark corrodirten Muschelschalen ist das Gestein oft ganz besonders fest und zähe, was auf einem geringen, diffus vertheilten Phosphoritgehalt zu beruhen scheint, der nicht gross genug ist, um eine wirklich abgesonderte Concretion zu bilden. Die Geschiebe zeigen eine ausserordentlich grosse Aehnlichkeit mit den von Kört (dieses Jahrb. Band XIX 1898/99 Seite CXLVI) beschriebenen Geschieben von Tesperhude, die ebenfalls dieselben Phosphoritknollen enthalten; nur dass die Geschiebe von Tesperhude z. Th. noch intensiver verwittert und durch Eisenverbindungen mehr braun gefärbt sind. Ebenso stimmen diese Geschiebe ganz unverkennbar überein mit dem ? Anstehenden von Reinbeck, nur dass aus diesem noch nicht die Phosphoritknollen beschrieben sind.

Drei Analysen des Gesteins ergeben einen Gehalt von

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 35,11 pCt. | B | 37,61 pCt. | C | 42,27 pCt. | $CaCO_3$ |
| » | 0,37 » | » | 0,53 » | » | 0,42 » | $K_2O$ |
| » | 1,89 » | » | 0,44 » | » | 0,51 » | $Fe_2O_3$ |

in einem frischen (A), einem etwas verwitterten (B) und einem sehr hellen, kalkreichen Geschiebe (C).

Zwei Analysen von Phosphoritknollen ergaben:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6,95 pCt. | bezw. | 6,98 pCt. | $CaCO_3$ |
| 12,87 » | » | 11,35 » | $P_2O_5$ |
| 0,95 » | » | 0,94 » | $K_2O$ |
| 1,05 » | » | 0,77 » | $Fe_2O_3$ |
| 0,30 » | » | 0,42 » | Bitumen. |

Was nun den Fossilinhalt dieser Geschiebe betrifft, so enthalten diese Blöcke von Zarrentin einen ganz ausserordentlich grossen Reichthum an Individuen, von denen sich aber $^9/_{10}$ auf

etwa 6—7 Arten vertheilen. — In ungeheuren Mengen sind vorhanden *Pectunculus glycimeris* L., *Cardium decorticatum* Wood., *Cardium fragile* Brocc., *Cytherea erycina* Lam., sowie ein kleines *Dentalium (Fustiaria)* sp. Sehr zahlreich vorhanden, aber schwer zu präpariren ist *Natica Alderi* Forb., und *Natica helicina*; in ziemlicher Menge ist *Leda Westendorpi* Nyst., *Pecten Gerardi* Nyst., und *Cyprina* sp. vorhanden. In mehr vereinzelten Exemplaren sind bis jetzt präparirt bezw. bestimmt worden: *Murex aquitanicus* Grat., und *M. inornatus* Beyr., *Ficula reticulata* Lam., *Ficula simplex* Beyr., *Ficula* sp. *Fusus sexcostatus* Beyr., *Nassa Facki* v. Kön., *Cassis* cf. *saburon* Lam., *Ancillaria obsoleta* Brocc., *Scaphander Lignarius* L., *Bulla cylindracea* Penn., *Bulla elongata* E. Michw., *Conus Dujardini* Brug., *Xenophora* sp., *Pecten septemradiatus* L., *Modiola sericea* Br., *Arca Diluciana* L., *Nucula Meyeri* Höern., *Astarte gracilis* Münst., *Isocardia harpa* Goldf., *Tellina* sp. (2 Arten), *Solecurtus strigillata* L., *Panopaea Menardi* Lam., sowie eine grosse Kolonie leider unbestimmbarer Bryozoen; dazu kommen noch zahlreiche andere noch nicht präparirte und näher bestimmte Arten. Die Geschiebe stimmen also sowohl nach petrographischer Beschaffenheit wie nach Fossilinhalt bestens mit dem ?Anstehenden von Reinbeck überein und gehören sicher zu diesem durch v. Koenen als Mittelmiocän bestimmten Horizont.

Abgesehen von den Blöcken mit dieser Fauna waren auch noch einige vorhanden, die petrographisch mit jenen sehr gut übereinstimmten, deren Fossilinhalt aber entweder ausschliesslich oder zum weitaus überwiegenden Theil aus Turritellen bestand. Diese jetzt nur noch vereinzelt vorkommenden Turritellenblöcke sind nach einer freundlichen Mittheilung von Herrn Prof. Dr. Gottsche früher viel häufiger gewesen und haben den Haupttheil der vorher erwähnten Brückenbausteine geliefert.

Z. Th. sind die Turritellen nur als Steinkerne mit einem goldig schimmernden Schwefelkiesüberzug erhalten.

Ausser diesen bereits bekannten Formen enthielten die Geschiebe nur noch einige sehr seltene und bisher aus Norddeutschland nicht bekannte Fossilien, nämlich den Cephalothorax einer Krabbe, die sich nach freundlicher Bestimmung meines Collegen

Dr. P. G. Krause als eine neue Art von Micromithrax erwies, die er *M. ovalis* zu nennen vorschlägt, und einige Reste von Echinodermen, und zwar der Mehrzahl nach Spatangiden. Da nun Echinodermenreste mit zwei ganz geringfügigen Ausnahmen aus den norddeutschen Miocänablagerungen überhaupt nicht in der Litteratur erwähnt sind, die Spatangiden sich auch mit den in der sonstigen Litteratur beschriebenen Formen nicht identificiren liessen, so schien eine Bearbeitung des kleinen Materials doch eines gewissen Interesses nicht zu entbehren.

Die einzigen in der norddeutschen Miocän-Litteratur erwähnten Echiniden sind der von Kört angeführte *Echinocyamus ovatus* Münst., in dem Geschiebe von Tesperhude (Zeitsch. d. d. geol. Gesellsch. Band LI, Seite 41.) und die beiden von Oehmke erwähnten Formen *Echinus* cf. *pusillus* Münst. und *Spatangus* cf. *Demarestii* Goldf., aus dem Sandstein von Bockup (Oehmke: Der Bockuper Sandstein und seine Molluskenfauna, Mecklenburg. Archiv 1887, B. 41, S. 13). Herr Professor Dr. E. Geinitz war so freundlich, mir diese beiden Stücke zur Ansicht und zum Vergleich zu senden, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen besten Dank ausspreche. Der *Echinus* cf. *pusillus* steckt zum grossen Theil in einem feinkörnigen, gelblichen Kalksandstein, trägt die Aufschrift Bockup und ist ein mit nur noch minimalen Schalresten bedeckter Steinkern, der, soweit man es beobachten kann, gut mit dem von Ebert abgebildeten Exemplar des *Psammechinus pusillus* aus dem Oberoligocän von Diekholzen übereinstimmt (die Echiniden des Nord- und Mitteldeutschen Oligocäns, Abhandl. zur geolog. Special-Karte v. Preussen, Bd. IX, Heft 1, Taf. I, Fig. 1.) Das Exemplar hat $11^1/_2$ mm Durchmesser und ist $6^1/_2$ mm hoch. Der »*Spatangus* cf. *Demarestii*« bei Oehmke ist ein theilweise beschalter Steinkern, der mit einem erheblichen Theil seiner Oberseite im Gestein steckt. Das Gestein ist von dem des eben erwähnten *Psammechinus pusillus* in Farbe und Structur sehr deutlich verschieden und trägt die Aufschrift Malliss; der Seeigel selbst ist ein ganz zweifelloser *Schizaster acuminatus* Goldf., der mit den von Ebert (l. c. Taf. V, Fig. 2—3) abgebildeten Exemplaren vom

Doberg bis auf die bedeutendere Grösse sehr gut übereinstimmt, sodass aller Wahrscheinlichkeit nach dies thatsächlich eine oberoligocäne Form ist, die mit dem wirklich miocänen Bockuper Sandstein garnichts zu thun hat.

Ausser den von mir selbst bei Zarrentin gesammelten Spatangiden erhielt ich noch das übrige bei Zarrentin gesammelte Echinodermenmaterial aus den Museen von Hamburg und Lübeck zur Bearbeitung, wofür ich den Herren Prof. Dr. GOTTSCHE und Dr. STRUCK meinen besten Dank auch an dieser Stelle abzustatten mir erlaube. Aus dem Hamburger Museum erhielt ich ausser einigen Spatangiden noch 2 kleine Exemplare eines Psammechinus; es sind Steinkerne, die z. Th. noch im Gestein stecken und, soweit man es beobachten kann, gut mit der kleinen von EBERT (l. c. Taf. I, Fig. 2), aus dem Sternberger Gestein abgebildeten Form des *Psammechinus pusillus* übereinstimmen; da es nur Steinkerne sind, glaubte ich auf eine weitere Präparation und Beschreibung der kleinen Exemplare verzichten zu können.

Damit und mit den weiter unten als neu beschriebenen Spatangiden sind sämmtliche bis jetzt in Mittelmiocängeschieben überhaupt gefundenen Echinidenreste erschöpft; ich habe auch aus den sonstigen in Frage kommenden Sammlungen kein hierher gehöriges Material mehr erhalten können.

## Chuniola gen. nov.

### **Chuniola Carolinae** gen. nov. sp. n.

Tafel 24, Fig. 1—5.

Maasse: Bestes Exemplar: (Steinkern und Hohldruck)

| | |
|---|---|
| Länge . . . . . | 32 mm |
| Breite . . . . . | 30 » |
| Höhe . . . . . | 18,5 » |

Zwei weitere Exemplare:

| | | |
|---|---|---|
| Länge . . . | 32,5 mm | bezw. 36 mm |
| Breite . . . | 31,5 » | » 34 » |
| Höhe . . . | 18,5 » | » 17 » |

Grösstes Exemplar:

| | | |
|---|---|---|
| Länge . | + 42 | mm (vorn fehlt die Schale) |
| Breite . . | 40,5 | » |
| Höhe . . | 29 | » (wahrscheinlich, da oben z. Th. zerstört) |

Junge Exemplare:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Länge. . | 20 | mm | Länge. . | 18 | mm |
| Breite. . | 19,5 | » | Breite. . | 16,7 | » |
| Höhe . . | 12 | » | Höhe . . | 9 | » |

Ausserdem sind 4 halbe Exemplare und mehrere grössere und kleinere Bruchstücke vorhanden.

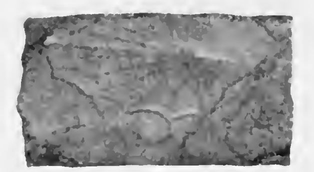
Umriss ungefähr ellipsoïdisch, die grösste Breite liegt in oder sehr wenig vor der Mitte; die hintere Hälfte ist etwas verschmälert, die vordere etwas verbreitert. Der Scheitel liegt immer erheblich vor der Mitte, die Entfernung des Scheitels vom Hinterrand beträgt 60,5—65,6 pCt. der Schalenlänge. Der Vorderrand ist stark eingekerbt, die Einkerbung mit deutlich, fast kielartig ausgeprägten Kanten gegen den Vorderrand der Schale abgesetzt. Die ziemlich hoch gewölbte, dicke Schale steigt anfänglich senkrecht in die Höhe, um sich dann bei jungen und mittelgrossen Exemplaren in ziemlich flacher bis mässiger Wölbung über den Scheitel nach dem Periproct zu erstrecken, das grösste Exemplar ist merklich stärker und gleichmässiger gewölbt; die grösste Höhe der Schale liegt im Scheitel oder etwas dahinter; zwischen Scheitel und Periproct ist die Schale deutlich gekielt. Die relativ hohe abgestutzte Hinterfläche steht nicht ganz senkrecht auf der Unterseite, sondern ist deutlich nach hinten über geneigt, im Querprofil ist die Schale ziemlich gleichmässig gewölbt. Die Unterseite ist ziemlich flach, vor und neben dem Peristom schwach eingesenkt, das Plastron schwach gewölbt.

Das Peristom ist queroval, deutlich zweilippig und bei dem besterhaltenen Steinkern mit nicht sehr zahlreichen, paarig angeordneten, kleinen Erhöhungen umgeben, die, in den Ambulacren gelegen, einen 5-strahligen Stern um den Mund bilden, ähnlich

wie es bei den besterhaltenen Exemplaren des *Spalangus Demarestii* vom Doberg bei Bünde der Fall ist (EBERT: Echiniden des deutschen Oligocäns, Tafel VII, Fig. 2b); es scheint also, dass in der Umgebung des Peristoms wieder Poren auftreten, deren Ausfüllungen diese kleinen Erhöhungen des Steinkerns sind; es ist leider bei keinem Exemplar in der Umgebung der Peristoms die Schale vollständig erhalten.

Das Plastron ist vollständig glatt, ohne jede Spur einer Warze, auch die beiden Reihen von Täfelchen der hinteren Ambulacren, die das eigentliche Plastron umgeben, sind noch vollständig frei von Warzen, und erst die darauf folgenden Täfelchen zeigen kaum sichtbare Andeutungen von ganz kleinen obliterirten Warzenhöfchen. Das Plastron hat eine schwache, aber deutlich sichtbare Andeutung eines Kiels, die sich am Ende des zweiten Drittels der Länge noch zu einem etwas erhöhten Punkte erhebt, von dem ganz feine Radialstreifen nach den Stellen des ausgezackten Randes verlaufen, an denen je 2 der umgebenden Ambulacral-Täfelchen zusammenstossen. Der Periproct ist queroval und mässig gross.

Fig. 1.



Plastron von *Chuniola Carolinae*, Hamburger Museum.

Die Scheitelregion ist leider bei keinem Exemplar ganz tadellos erhalten; das eine Jugendexemplar zeigt aber deutlich die vier Genitalporen; ein Steinkern zeigt im Scheitel im unpaaren *I. A.* ein langes, schmales Septum. Die 4 paarigen Petalodien sind gleich lang, relativ kurz und schmal und unten geschlossen; die beiden hinteren scheinen auch nach dem Scheitel zu geschlossen zu sein, bei den beiden vorderen Petalodien erstreckt sich die hintere Porenreihe deutlich ebensoweit gegen den Scheitel wie bei den hinteren Petalodien, die vordere Porenreihe obliterirt aber

ganz merklich früher, sodass diese Petalodien oben offen sind, was auf das Vorhandensein einer Internfasciole schliessen lässt. Die Fasciole selbst ist nicht zu beobachten, was aber bei der Erhaltung der Stücke nicht wunderbar ist und ja auch sonst nur sehr selten der Fall ist. Von dem unpaaren, in der tiefen Einkerbung gelegenen Ambulacrum ist an dem Wachsabguss des besterhaltenen Exemplars nichts zu bemerken, dagegen zeigt der zugehörige Steinkern in zwei Reihen angeordnete, alternirende kleine Erhöhungen, die die Ausfüllungen kleiner Poren darstellen. Bei dem grössten vorhandenen Exemplar, bei dem ein Theil der Täfelchen in der Einkerbung noch vorhanden ist, ist auf diesen Täfelchen nur ein kaum sichtbarer Punkt zu erkennen, während auf dem Steinkern daneben die grossen Porenausfüllungen sehr deutlich hervortreten. Es scheint also hier dasselbe Verhältniss obzuwalten, wie ich es an dem lebenden *Spatangus purpureus* beobachtet habe und wie es auch in Agassiz: (Revision of the Echini. Illustrated Catalogue of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College Nr. VII Cambridge 1872, Plate XIVa Fig. 1 und Plate XIXc Fig. 5) abgebildet ist, dass nämlich die Poren des unpaaren Ambulacrums nur auf der Innenseite der Schale deutlich zu erkennen sind, auf der Aussenseite der Schale aber so feine Ausführungsgänge haben, dass sie sich für gewöhnlich der Beobachtung entziehen und nur durch besondere Hilfsmittel sichtbar gemacht werden können. Dass die Poren auch auf der Aussenseite vorhanden sind, geht nicht nur aus den Zeichnungen von Lovén hervor (Etudes sur les Echinoïdées. Kongl Svenska Vetenskaps Academiens Handlingar Bandet XI, Nr. 7, Taf. XXXVI) sondern es wird auch von ihm im Text besonders erwähnt (l. c. S. 16, 17), dass die Täfelchen des unpaaren Ambulacrums bei den Spatangiden nie die Poren entbehren.

Die Oberseite ist leider bei keinem der vorhandenen Exemplare tadellos erhalten; soweit die dicke Schale nicht abgesprungen ist, ist sie mehr oder minder stark verwittert bezw. durch die Bildung der Phosphoritknollen corrodirt, sie zeigt also bei keinem mehr die ursprüngliche Oberfläche. Dagegen ist von dem einen, in der

Form vollständig erhaltenen Exemplar nicht nur der theilweise beschalte Steinkern, sondern auch ein grossentheils tadelloser Abdruck erhalten, der die Beschaffenheit der ursprünglichen Oberfläche sehr gut erkennen lässt. Danach war die ganze Oberfläche mit zahllosen, kleinen, dicht an einander gedrängten Grübchen — Warzenhöfchen — bedeckt, in denen aber grossentheils keine Wärzchen vorhanden sind; nur im Innern der beiden vordern Petalodien und auf den vordern Interambulacren sind ein grosser Theil dieser Warzenhöfchen auch mit kleinen Warzen versehen, und besonders schön und vollständig ist dies der Fall in der Einkerbung des unpaaren Ambulacrums.

Der auffallendste Zug in der Erscheinung dieses Seeigels ist aber das Vorhandensein von 5—7 grossen Stachelwarzen in den 3 hintern Interambulacren und das Fehlen derselben in den beiden vordern *I. A.* Von dem Vorhandensein dieser grossen Stachelwarzen zeigen wegen der Dicke der Schale (etwa 1 mm) weder die Steinkerne noch die theilweise verwitterten Schalenexemplare irgend etwas an, sie sind nur in dem schönen Gesteinsabdruck zu erkennen. Diese grossen Stachelwarzen treten also in einer durchaus ungewöhnlichen Vertheilung auf, die mir von keiner in der Litteratur beschriebenen Form erinnerlich ist. Während die ächten *Spatangus s. str.* und *Eupatagus* sie in sämmtlichen *I. A.* zeigen, *Maretia (Hemipatagus)*, *Sarsella* und *Lovenia* sie nur in den vier paarigen *I. A.* aufweisen, in dem unpaaren *I. A.* sie aber vermissen lassen, fehlen sie hier in den beiden vordern *I. A.* (wo die kleinen Warzenhöfchen mit Wärzchen versehen sind), sind aber auf dem unpaaren *I. A.* auf dem Kiel deutlich und zweifellos vorhanden (wo wiederum die kleinen Warzenhöfchen keine Wärzchen enthalten).

Was nun die generische Stellung der Art anbetrifft, so ist der allgemeine Habitus entschieden ähnlich dem einer *Sarsella* oder noch mehr einer *Lovenia* [vergl. Cotteau: Echinides nouveaux ou peu connus: Revue et Magazin de Zoologie, 3. Serie, T. 6, 1878, Taf. 5, Fig. 2—6. Quarterly journal of the geol. soc. 1875 (Band 31), Taf. 21, Fig. 1—7, 1877 (Band 33), Taf. 4, Fig. 5].

Diesen Gattungen steht diese Form ausserordentlich nahe. Nun ist ja bei keinem der vorhandenen Exemplare weder eine Subanal- noch eine Internfasciole zu beobachten, die sowohl bei *Lovenia* wie bei *Sarsella* vorhanden ist; dass aber eine Internfasciole wohl doch vorhanden gewesen ist, dafür spricht das auffällige Atrophiren der vorderen Porenreihen der beiden vordern Ambulacren in der Nähe des Scheitels, eine Erscheinung, die jedes Mal beim Vorhandensein einer Internfasciole auftritt. Die Fasciolen selbst sind ja fast immer nur bei tadelloser Erhaltung der Schale zu beobachten und bei manchen sehr verbreiteten und bekannten Arten erst sehr spät entdeckt (z. B. die Subanal-Fasciole bei *Maretia Hoffmanni*). Vergl. z. B. Loven l. c. Taf. XLIII und Taf. XLI, wo bei *Lovenia subcarinata* und *Breynia Australasiae* genau dasselbe Bild wie bei dieser Form vorhanden ist, dass nämlich die Doppelporen der vorderen Reihen der vorderen Ambulacren innerhalb der Fasciole plötzlich verschwinden, während bei den Formen ohne Fasciole, Taf. XXXVI und Taf. XVII (*Maretia planulata*), die Doppelporen bis zum Scheitel sich erstrecken.

Andererseits ist *Lovenia* dadurch ausgezeichnet, dass die grossen Stachelwarzen im Innern Höhlungen enthalten, in die sich Anhänge des Körpers hinein erstrecken (cf. Cotteau Pal. franc. Echin. éocènes, S. 302; Revue et magazin de Zoologie 1878, S. 198); die Andeutungen bezw. Ansatzstellen der grossen Stachelwarzen müssen bei dieser Gattung also auch auf dem Steinkern erkennbar sein, was bei der vorliegenden Form nicht im mindesten der Fall ist.

Ist es mithin auch nicht zweifelhaft, dass diese Art der Gattung *Lovenia* recht nahe steht, so sind doch die unterscheidenden Merkmale wohl gross genug, um die Aufstellung einer neuen Gattung zu rechtfertigen, die ich **Chuniola** zu nennen vorschlage, zu Ehren meines ehemaligen, verehrten Lehrers Prof. Dr. C. Chun in Leipzig, des Leiters der Valdiviaexpedition.

Herr P. de Loriol in Genf, augenblicklich wohl der beste Kenner fossiler Seeigel, dem ich einen Wachsabguss der Form zur Begutachtung zusandte, war so freundlich, mir seine Ansicht

über die Art ebenfalls dahin auszusprechen, dass sie wohl nicht gut in einer der bekannten Gattungen unterzubringen sei. Die Diagnose der neuen Gattung würde also lauten:

**Chuniola:** Schale dick, von ellipsoidischem Umriss, ziemlich hoch gewölbt, hinten deutlich gekielt, vorne mit einer tiefen Einkerbung versehen, die sich mit ziemlich scharfen Rändern vom Vorderrand absetzt. Internfasciole höchst wahrscheinlich vorhanden; Petalodien relativ kurz und schmal und gleich lang ausgebildet; grosse Stachelwarzen in den drei hinteren Interambulacren vorhanden, aber nur auf der Oberseite der Schale erkennbar, in den beiden vorderen *I A.* fehlend; in diesen finden sich dafür kleine, von Höfchen umgebene Wärzchen. Mund deutlich zweilippig, Plastron ganz glatt, ohne Warzen, nur mit einer feinen radialen Zeichnung versehen.

## Spatangus? Meyni spec. nov.

Taf. 25, Fig. 6 und 7.

Von dieser nur mit Vorbehalt aufzustellenden Spezies liegen bis jetzt nur ein nicht ganz vollständiger Steinkern, sowie ein halbes, grossentheils beschaltes Exemplar vor; wahrscheinlich gehört ein grösseres und ein kleineres Bruchstück zweier erheblich grösserer Exemplare auch noch zu dieser Form. Da diese Stücke aber weder mit den nachher zu beschreibenden Arten noch mit den mir sonst aus der Litteratur bekannt gewordenen Formen übereinstimmen, mögen sie doch unter einem besonderen Namen aufgeführt werden, trotzdem das vorliegende Material zu einer vollständigen Beschreibung nicht ganz ausreicht.

Die Art unterscheidet sich von *Chuniola Carolinae* durch die erheblich flachere Schale, während sie doch wieder merklich höher und stärker gewölbt ist als die Schale der beiden andern nachher zu beschreibenden Arten. Der Umriss der Schale ist annähernd ellipsoïdisch, die grösste Breite ungefähr in der Mitte gelegen, der Scheitel erheblich nach vorne gerückt; die Petalodien sind nicht sehr breit und ziemlich kurz; es ist nicht ganz genau zu erkennen, ob auch die beiden vorderen Petalodien oben geschlossen sind

oder ob bei diesen die Anfänge der vorderen Porenreihe verkümmert sind; die Andeutungen der Porenausfüllungen auf dem Steinkern sind jedenfalls beim Anfange der Vorderreihen der beiden vordern Petalodien erheblich undeutlicher als weiter unten, sodass immerhin das Vorhandensein einer Internfasciole nicht ausgeschlossen ist. In dem unpaaren Vorder-Ambulacrum finden sich auf dem Steinkern kleine alternirende Erhebungen vom Scheitel durch die ganze Einkerbung bis in die Nähe der Peristoms, wo sie verschwinden. Das beschalte Exemplar zeigt aber in der Furche des vordern Ambulacrums keinerlei Poren, sodass auch bei dieser Art die Poren im unpaaren Ambulacrum nur auf der Innenseite der Schale deutlich erkennbar ausgebildet sind. Die Schale hat vorne eine ziemlich tiefe Einkerbung und erhebt sich in ziemlich starker gleichmässiger Wölbung bis zum Scheitel, von wo aus die Profillinie ziemlich eben zu verlaufen scheint. Die Unterseite ist ziemlich flach, in der Nähe des Mundes eingedrückt, das Peristom deutlich zweilippig. Um das Peristom finden sich auf dem Steinkern mehrere paarig angeordnete kleine Erhebungen in den Anfängen der 4 paarigen Ambulacren: die Ausfüllungen kleiner Poren. Das Plastron ist deutlich gewölbt, besonders nach hinten zu, und mit einem schwachen aber deutlichen Mediankiel versehen.

Der Steinkern zeigt keine Spur von Warzen; das theilweise beschalte Exemplar, von dem leider nur die Vorderhälfte erhalten ist, zeigt ganz schwache Andeutungen weniger, grosser Stachelwarzen in den beiden paarigen *I. A.*; die verhältnissmässig dünne Schale ist leider nicht vollständig erhalten, sondern oberflächlich corrodirt und verwittert.

Was die generische Stellung der Art anbetrifft, so ist diese nicht sicher festzustellen, da das hintere unpaare *I. A.* bei keinem der Exemplare vorhanden ist, man also nicht ermitteln kann, ob es mit grossen Stachelwarzen versehen war; in den 4 vorderen *I. A.* waren sie sicher vorhanden, aber sehr schwach angedeutet, was gegen die Zugehörigkeit zu *Maretia* spricht, bei der selbst die Steinkerne junger Individuen die tiefen Eindrücke der grossen Stachelwarzen zeigen. Ich stelle die Art daher mit Vorbehalt zu

*Spatangus*, lasse es aber dahingestellt, ob sie nicht zu *Eupatagus* oder *Sarsella* gehört Benannt ist die Art zu Ehren des um die Geologie von Schleswig-Holstein so hochverdienten Dr. L. MEYN.

### Spatangus? (Eupatagus?) Gottschëi sp. n.

Taf. 24, Fig. 7. Taf. 25, Fig. 1, 2 und 8.

Maasse: Grösstes Exemplar:

| | |
|---|---|
| Länge . . . . . | 43 mm |
| Breite . . . . . | 38 » |
| Höhe . . . . . | 15 » |

Zwei weitere Exemplare:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Länge . . . | 32 mm | bezw. | 29 mm |
| Breite . . . | 30 » | » | 26 » |
| Höhe . . . . | 10 » | » | 11 » |

Es sind nur drei theilweise beschalte Steinkerne vorhanden, von denen zwei noch obenein etwas verdrückt sind, sowie ein unvollständiger, aber sonst recht gut erhaltener Abdruck der Oberseite eines jungen Exemplars. Der Umriss scheint ziemlich regelmässig ellipsoïdisch gewesen zu sein, der grösste Durchmesser etwas vor der Mitte gelegen zu haben; die Schale ist anscheinend ziemlich flach und nur sehr dünn; der Vorderrand ist tief eingekerbt; die die Schale abstutzende Hinterfläche steht senkrecht. Der Scheitel liegt erheblich nach vorne gerückt, 58,6—62,8 pCt. der Schalenlänge vom Hinterrande entfernt.

Am Scheitel sind die 4 Genitalporen deutlich zu erkennen; die Petalodien sind sehr lang und schmal, oben und unten geschlossen; besonders die vorderen reichen sehr weit herunter, bis fast an den Rand der Schale. Die vordere Porenreihe der vorderen paarigen Ambulacren verkümmert in der Nähe des Scheitels, woraus sich vielleicht das Vorhandensein einer Internfasciole erschliessen lässt. Die hinteren Petalodien bilden unter sich einen sehr spitzen, mit den vordern einen ziemlich stumpfen Winkel; in dem unpaaren Vorderambulacrum lassen sich eine ziemlich grosse Anzahl, in zwei Reihen angeordneter, alternirender kleiner Erhe-

bungen beobachten, welche als Ausfüllungen kleiner Poren zu betrachten sind. Die Unterseite ist bei zwei Exemplaren ziemlich tief eingedrückt, was aber augenscheinlich z. Th. die Folge der späteren Deformation ist, bei einem nachträglich gefundenen Exemplar ist sie vollständig flach. Das Plastron ist am Hinterrande schwach, bei dem grössten Exemplar etwas stärker gewölbt, vollständig glatt und ohne Warzen, ebenso auch die allein vorhandene innere Reihe der es umgebenden Ambulacral-Täfelchen; es ist in der Mitte ganz schwach gekielt, von dem höchsten in der Nähe des Hinterrandes gelegenen Punkte dieser schwach hervortretenden Kiellinie strahlen feine Linien nach den Punkten aus, an denen die das Plastron umgebenden Ambulacral-Täfelchen zusammenstossen; diese Täfelchen sowie das Plastron zeigen eine feine Streifung parallel ihren Umrisslinien. Die Unterseite scheint ausserhalb des Plastrons mit kleinen Wärzchen bedeckt gewesen zu sein.

Auf der Oberseite der drei grössten, mit nur geringen Schalresten versehenen Exemplare sind in den 4 vorderen Inter-Ambulacren mehr oder minder deutlich die Eindrücke von etwa 4—9 grossen Stachelwarzen erkennbar; auch das hintere unpaare *I. A.* scheint einige grosse Stachelwarzen getragen zu haben, wenngleich die Eindrücke auf dem grössten Exemplar sehr schwach und undeutlich, auf dem zweitgrössten überhaupt nicht zu erkennen sind. Auf dem Abdruck des jüngsten Exemplars sind die Eindrücke der grossen Stachelwarzen erheblich deutlicher, und bei diesem sind auch auf dem hinteren *I. A.* die Spuren von 3 grossen Stachelwarzen deutlich erkennbar; endlich zeigt der Abdruck des zweitgrössten Exemplars in den zwei paarigen *I. A.* 6 bezw. 8 auffällig grosse, dicke Stachelwarzen (Taf. 25, Fig. 8). Der Abdruck des kleinsten Exemplars zeigt ausserdem sehr schön, dass die ganze Oberfläche des Seeigels mit sehr zahlreichen, dichtstehenden kleinen Stachelwärzchen bedeckt ist, die in dem grössten Theil der 3 hinteren *I. A.* von einem kleinen Grübchen oder Höfchen umgeben sind, in den beiden vorderen *I. A.* und in der Umgebung des Scheitels dagegen ohne ein

solches Höfchen dicht an einander gedrängt sind. Auf den beiden vorderen *I. A.* sieht man an diesem Abdruck noch, dass hier Stachelwarzen vorhanden sind, die in der Grösse zwischen den ganz kleinen und den ganz grossen eine Mittelstellung einnehmen und die ebenfalls von einem Grübchen umgeben sind. Da das Vorhandensein einer Peripetalfasciole nicht constatirt werden kann, so ist es nicht sicher zu entscheiden, ob es ein echter *Spatangus* oder ein *Eupatagus* ist; der allgemeine Habitus und das stark nach vorne gerückte Scheitelschild sprechen für die letztere Gattung. Nach dem Verkümmern der vorderen Porenreihe des vorderen paarigen Ambulacrums in der Nähe des Scheitels, könnte es vielleicht auch eine *Sarsella* sein, wenn dieser Umstand auf das Vorhandensein einer Internfasciole zurückzuführen wäre. Bittner (Sitzungsber. der k. k. Akad., Bd. 101, S. 364) betont, dass bei *Sarsella* die Internfasciole ganz besonders schwach entwickelt ist und nur bei besonders guter Erhaltung zu beobachten ist. Gegen die Zugehörigkeit zu *Sarsella* würde aber das Vorhandensein der grossen Primärwarzen im hinteren unpaaren *I. A.* sprechen, die bei einigen Exemplaren sicher vorhanden sind.

### Maretia Zeisëi spec. nov.

Taf. 24, Fig. 6. Taf. 25, Fig, 3—5.

Maasse: Grösstes, vollständiges Exemplar:

| | | |
|---|---|---|
| Länge | 30 | mm |
| Breite | 28 | » |
| Höhe | 10 | » |

Junge Exemplare:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Länge | 22 | mm bezw. | 21,5 | mm |
| Breite | 20 | » » | 20,5 | » |
| Höhe | 9 | » » | 8,5 | » |

Kleinstes Exemplar:

| | | |
|---|---|---|
| Länge | 15,5 | mm |
| Breite | 15 | » |
| Höhe | 5,5 | » |

Ausser diesen vollständigen Exemplaren sind mehrere kleinere Bruchstücke dieser Art vorhanden. Umriss ungefähr ellipsoïdisch, der grösste Durchmesser wenig vor der Mitte, nur bei dem ganz jungen Exemplar sehr nach vorne gerückt, sodass hier ein abgestutzt dreieckiger Umriss entsteht; der Scheitel liegt erheblich vor der Mitte; 65—66,6 pCt. der Schalenlänge vom Hinterrande entfernt. Die flache Schale ist regelmässig von vorne bis zum Scheitel gewölbt, von da verläuft die Profillinie bis zum Hinterrande fast gradlinig und senkt sich nur sehr wenig. Die abgestutzte Hinterfläche ist relativ hoch und steht senkrecht. Der Vorderrand ist sehr deutlich eingekerbt. Die Unterseite ist ziemlich flach, vor dem Peristom und seitwärts von ihm deutlich eingesenkt, bei einem Exemplar ziemlich tief eingedrückt, was aber wohl Folge nachträglicher Deformation ist. Das Peristom scheint relativ klein und queroval zu sein, mit stark hervortretender Hinterlippe; das Plastron sowie die beiden es unmittelbar umgebenden Reihen von Ambulacral-Täfelchen sind vollständig glatt, ohne jede Spur von Wärzchen; das Plastron vorne flach, nach dem Hinterrande zu merklich nach unten vorgewölbt; von dem höchsten in der Nähe des Hinterrandes gelegenen Punkte strahlen feine Linien nach den Stellen aus, an denen die das eigentliche Plastron umgebenden Täfelchen zusammenstossen; der übrige Theil der Unterseite scheint mit ziemlich zahlreichen, verhältnissmässig grossen Warzen bedeckt gewesen zu sein, die besonders vorne deutlich zu erkennen sind. Der Scheitel ist leider bei keinem Exemplar gut erhalten, bei einem Exemplar hat es den Anschein, als ob nur 3 Genitalporen vorhanden sind. Die paarigen Ambulacren sind verhältnissmässig schmal und hören schon in ziemlich beträchtlicher Entfernung vom Rande auf[1]); das vordere Ambulacrum zeigt auf dem Steinkern ebenfalls, wie die vorigen Arten, die alternirenden kleinen Erhöhungen (Porenausfüllungen); auf den noch vorhandenen Täfelchen ist zwar ein Punkt, aber keine wirkliche Pore zu erkennen. Die Schale der Oberseite ist nur theilweise erhalten und auch an den erhaltenen

[1]) Bei dem Taf. I, Fig. 6 abgebildeten Exemplar schon 2 mm hinter der Bruchfläche.

## Tafel 24.

Fig. 1. *Chuniola Carolinae* gen. nov. sp. n. 1a. Photographie von einem Wachsabguss des Hohldruckes, dessen zugehörigen Steinkern Fig. 1b u. 1c. darstellt. Etwa $2^1/_2$ mal vergrössert. Der Hohldruck ist an der Hinterseite unvollständig und der Abguss ausserdem nicht senkrecht von oben photographirt, so dass die Hinterseite stark verkürzt erscheint. 1b und 1c natürl. Grösse. Königl. Geolog. Landesanst. S. 531

Fig. 2. *Chuniola Carolinae.* Steinkern mit geringen Resten der Schale. a u. b natürl. Gr. Hamburger Museum S. 531

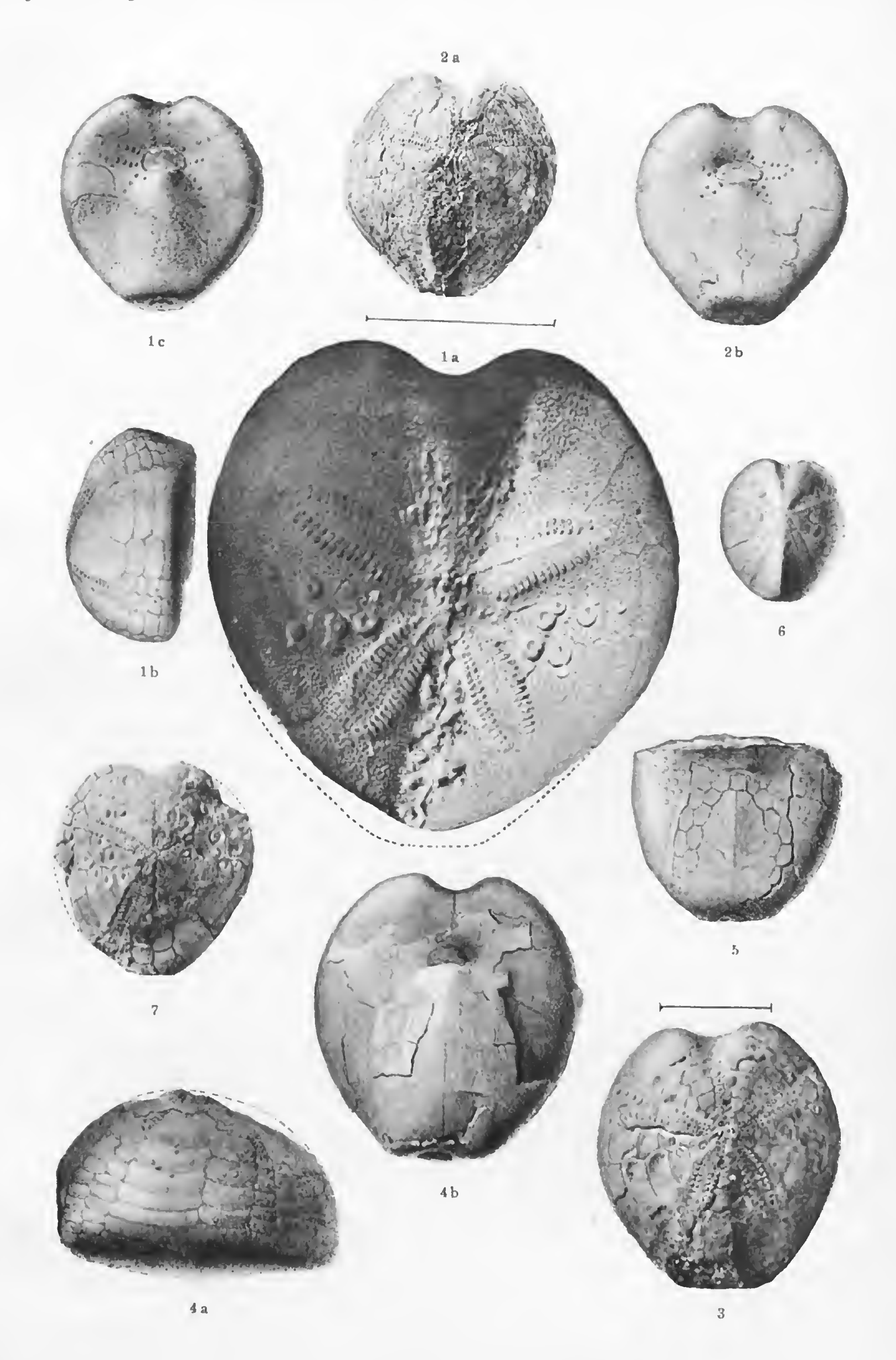
Fig. 3. *Chuniola Carolinae.* Junges Exemplar, etwa $2^1/_2$ mal vergrössert. Steinkern mit geringen Resten der Schale. Lübecker Museum . . . . . . . . . S. 531

Fig. 4. *Chuniola Carolinae.* Grösstes Exemplar, beschädigter Steinkern mit ziemlich bedeutenden Resten der Schale. a u. b natürl. Gr. Königl. Geolog. Landesanstalt . . . . . . . . . . . . . . . . . S. 531

Fig. 5. *Chuniola Carolinae.* Unterseite eines halben Exemplars mit z. Th. recht gut erhaltener Schale; die Radiallinien des Plastrons sind nicht ganz so deutlich, wie auf der Zeichnung. Königl. Geolog. Landesanst. . . . . . . . . . . . . . . S. 531

Fig. 6. *Maretia Zeisëi* sp. n. Junges Exemplar in natürl. Grösse. Lübecker Museum . . . . . . . . . S. 541

Fig. 7. *Spatangus Gottschëi* sp. n. Junges Exemplar in natürl. Grösse; den Abdruck dieses Exemplars stellt Taf. 25, Fig. 8 dar. Photographie in natürl. Gr. Königl. Geolog. Landesanst. . . . . . . . . . S. 539




Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.





## Tafel 25.

Fig. 1. *Spatangus? Gottschëi* sp. n Natürl. Gr. Königl. Geolog. Landesanst. . . . . . . . . . . . S. 539

Fig. 2. *Spatangus? Gottschei* sp. n. Photographie eines Wachabgusses von einem Hohldruck im Gestein. Etwa $2^1/_2$ mal vergrössert. Hamburger Museum S. 539

Fig. 3. *Maretia Zeisëi* sp. n. Grösstes Exemplar, grossentheils beschalter Steinkern. Natürl. Gr. Königl. Geolog. Landesanst. . . . . . . . . . . . S. 541

Fig. 4 u. 5. *Maretia Zeisëi* sp. n. Jugendexemplare, natürl. Gr. Königl. Geolog. Landesanst. . . . . . . S. 541

Fig. 6. *Spatangus? Meyni* sp. n. Steinkern mit sehr geringen Schalresten, natürl. Gr. Hamburger Museum S. 537

Fig. 7. *Spatangus? Meyni* sp. n. Steinkern in natürl. Gr. Lübecker Museum . . . . . . . . . . . . S. 537

Fig. 8. *Spatangus Gottschëi* sp. n. Gesteinsabdruck der Oberseite von Fig. 7 auf Taf. 24 . . . . . . . S. 539




Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

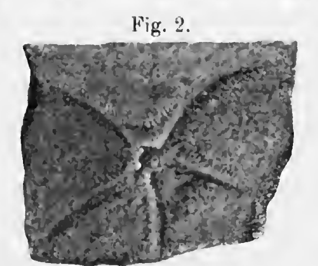


Partien nicht ganz intact, sondern ziemlich verwittert; sie lässt aber noch erkennen, dass sie verhältnissmässig dünn und mit sehr zahlreichen kleinen Vertiefungen bedeckt gewesen ist, in denen kleine Wärzchen gesessen haben. Ausserdem sind die vier vorderen Interambulacren mit 6—8 grossen Primärwarzen versehen.

Die Form ähnelt in der Gestalt und dem allgemeinen Aussehen besonders der Oberseite ganz ausserordentlich den jungen Exemplaren der *Maretia Hoffmanni* vom Doberg (Ebert, l. c., Taf. VIII, Fig. 5—6); sie unterscheidet sich von diesen durch die erheblich kleineren, schwächeren Wärzchen und vor allem ganz zweifellos und auffällig durch das ganz glatte Plastron; die subanale Fasciole ist nicht erkennbar, sie ist ja aber auch bei *Maretia Hoffmanni* erst sehr spät entdeckt und nur an ganz tadellosen Exemplaren sichtbar.

Ausser diesen bisher beschriebenen Formen sind noch eine ganze Menge Bruchstücke vorhanden, die z. Th. sicher zu den beschriebenen Arten gehören; von einem anderen Theil konnte aber die Zugehörigkeit zu diesen oder zu andern Arten wegen zu mangelhafter Erhaltung nicht festgestellt werden. Auffallend unter den vorhandenen Bruchstücken ist ein Theil eines ausserordentlich breiten, grossen Ambulacrums, das wohl zu einer noch nicht beschriebenen Spatangidenform gehört; bemerkenswerth ist ferner ein schmales, sehr tief eingesenktes Ambulacrum eines grossen Schizaster. Endlich besitzt das Hamburger Museum noch den Abdruck eines *Pentaceros?* sp., der zwar auch sehr mangelhaft ist, als einziger bis jetzt aus norddeutschen Tertiärbildungen bekannter Asteroiden-Rest aber doch erwähnt und abgebildet werden mag.

Fig. 2.



*Pentaceros?* sp., Hamburger Museum.

# Fossilführende Diluvialschichten bei Mittenwalde (Mark).

Briefliche Mittheilung der Herren **Th. Schmierer** und **F. Soenderop** in Berlin.

Bei Gelegenheit einer Excursion in die Umgegend von Königswusterhausen fanden wir auf dem von F. Wahnschaffe in den 80er Jahren kartirten Messtischblatt Mittenwalde an der Ostseite der nordöstlich von Motzen gelegenen Grube eine Schichtenreihe aufgeschlossen, deren Folge unser höchstes Interesse erweckte, und deren Ausbeutung und Profilirung uns zu mehrfachen Excursionen dorthin veranlasste.

Die südlich von Königswusterhausen auf Blatt Mittenwalde und in grosser Anzahl auf dem südlich anstossenden Blatt Teupitz gelegenen mächtigen Gruben werden sämmtlich auf feinsandige Thone ausgebeutet, welche durchweg dem unteren Diluvium angehören. Sie liegen theils unter einem normal ausgebildeten Unteren Geschiebemergel, wie bei Motzen und Kallinchen, theils unter einer Kiesanhäufung, die als dessen Rückstand anzusehen ist (Motzenmühle, Gegend von Halbe), oder endlich unter mächtigen Sanden, die vom Oberen Geschiebemergel bedeckt werden (Töpchin, Blatt Teupitz).

Die vollständigste Schichtenreihe liefert die oben erwähnte Zieb'sche Grube bei Motzen. Der seit der Kartirung vorgeschrittene Abbau hat nämlich eine ganze Reihe von Schichten angeschnitten, die sich zwischen jene Thone und den Oberen Geschiebe-

sand einschieben, und deren Folge gegenwärtig in schönster Weise zu sehen ist.

Unter den auf der Karte angegebenen Dünensanden folgen:

1. Geschiebesande mit bis über kopfgrossen Geschieben. Durchschnittlich $2^1/_2$ m mächtig.
2. Geschiebemergel, $2^1/_2$—4 m mächtig.
3. Eine Reihe wohlgeschichteter, fossilienführender Ablagerungen: Sande, Feinsande bis Thone, Moorerde, Torf, Lebertorf in allen Uebergängen von reinem Torf zu reinem Schlammabsatz, Kalk. Insgesammt bis zu 5 m mächtig.
4. Sande, 0—$1^1/_2$ m mächtig.
5. Geschiebemergel mit häufigen Resten von *Paludina diluviana*. Bis zur Grubensohle ca. 5 m mächtig.
6. Thon, nur an einzelnen Stellen ins Niveau des Geschiebemergels aufgepresst.

Nach der von Wahnschaffe ausgeführten Specialkartirung kann es keinem Zweifel unterliegen, dass die unter 1. und 2. aufgeführten Ablagerungen jungglacialen Alters sind. Da nun die unter 3. aufgezählten Schichten auf eine Strecke von über 100 m eine nahezu horizontale Sohle zeigen, die petrographische Zusammensetzung, wie der horizontale Verlauf der Schichten selbst und die Erhaltung der Fossilien auf ungestörten Absatz in stehendem, höchstens langsam fliessendem Wasser, das allmählich durch Vertorfung verschwand, schliessen lässt, da ferner nur die unmittelbar unter dem Oberen Geschiebemergel liegenden Schichten eine Stauchung und Zerreissung erfahren haben, die Hauptmasse dieser Ablagerungen aber keine derartigen Erscheinungen zeigt und gänzlich frei von eingepresstem glacialem Material ist, so müssen wir den Einwurf, dass diese Ablagerungen nur eine in den Geschiebemergel aufgenommene Scholle darstellen, wie auch den Einwurf, dass es sich um ein aus weiter Ferne zusammengeschwemmtes Material handle, von vornherein zurückweisen. Auch ein Abrutsch der Schichten 1. und 2. auf 3. in postglacialer Zeit ist vollkommen ausgeschlossen.

Es bleibt uns somit nur die Möglichkeit, die unter 4.—6. aufgeführten Ablagerungen als älter zu betrachten, sie eventuell als Producte der vorletzten Vereisung zu erklären. Die genaue Untersuchung der vorliegenden Fossilien wird voraussichtlich darüber Licht verbreiten, ob die beiden Geschiebemergel nur Oscillationen des Eisrandes entsprechen, oder ob der Geschiebemergel im Liegenden einer selbständigen älteren Vereisung angehört.

An Fossilien fanden sich bisher in der Zieb'schen Grube im Kalk an Wirbelthierresten 2 Zähnchen eines kleinen Säugethiers, voraussichtlich Insectivoren, an Schnecken:

*Vallonia pulchella* Müll.
*Vertigo antivertigo* Drap.
*Valvata piscinalis* Müll.
» *cristata* Müll.
*Planorbis*
*Bythinia tentaculata* L.,

an Pflanzenresten: *Carex*, *Pinus*, *Ceratophyllum*. Im Sande sind in der Zieb'schen Grube bisher nur Holzreste gefunden.

Der Torf, hauptsächlich aus Kryptogamen zusammengesetzt, lieferte neben Hölzern an Samen höherer Pflanzen verschiedene Arten von *Ceratophyllum*, *Potamogeton* und *Carex*. Ausserdem enthält er nicht selten Insekten-, insbesondere Käferreste. Am häufigsten und am besten erhalten finden sich diese, wie die überall vorkommenden Diatomeen im Lebertorf. Endlich lieferte der Lebertorf auch eine Fischschuppe.

Nach Westen schliesst sich unmittelbar an die Zieb'sche die Braun'sche Grube an. Nach Aussage der Arbeiter keilten sich die unter 3. genannten Schichten nach dieser Richtung aus. An ihre Stelle treten mächtige Sande, deren hangende Partie sich zwischen den Oberen Geschiebemergel der Zieb'schen Grube und jene Ablagerungen einschiebt. Das Liegende dieser Sande steht höchst wahrscheinlich mit den unter 4. genannten Sanden in Zusammenhang. Diese Sande, die im östlichen Theil der Braun-schen Grube noch vom Geschiebemergel bedeckt sind, während

sie gegen Westen mit der Abflachung des Geländes an die Oberfläche treten, sind wohl in ihrer ganzen Mächtigkeit glacialen Ursprungs. Sie sind in der BRAUN'schen Grube unterlagert von dem ebenfalls an Mächtigkeit bedeutend abnehmenden älteren Geschiebemergel, der seinerseits von mächtigen Thonen unterteuft wird.

Die Fortsetzung der BRAUN'sche Grube bildet die augenblicklich aufgegebene und leider unter Wasser stehende MEINECKE'sche Grube, in welcher unter ca. 4 m mächtigen mit jenen der BRAUN-schen Grube in unmittelbarem Zusammenhang stehenden Sanden auf der Westseite wiederum eine Reihe von Schichten anstehen, die ihrer petrographischen Zusammensetzung und Fossilführung nach den im Profil der ZIEB'schen Grube unter 3. aufgeführten Ablagerungen entsprechen. Auch hier treten hauptsächlich Lebertorfe auf, bald mehr, bald weniger reich an organischen Substanzen, wogegen die Kalke der ZIEB'schen Grube fehlen. Die Basis bilden etwa 2 m mächtige humusstreifige und humose Sande, sehr reich an Hölzern und wohlerhaltenen Zapfen einer Pinusart. In diesem Sande fand sich auch eine Anzahl Knochen, welche Herr Dr. SCHROEDER als zu *Cervus elaphus* und *Canis lupus* gehörig bestimmt hat. Die Sohle der unter Wasser stehenden Grube bilden wiederum Thone; der darüber liegende ältere Geschiebemergel scheint nur durch eine Steinsohle angedeutet zu sein.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass die Torfe und unterlagernden Sande der MEINECKE'schen Grube gleichalterig mit denen der ZIEB'schen Grube sind; möglicherweise sind sie sogar, da beide Punkte weniger als $^1/_2$ km von einander entfernt sind, in demselben Becken abgesetzt. Auch hier ist bei der an allen Punkten gleichmässigen Schichtenfolge, wie bei der auf eine Strecke von 210 m zu verfolgenden vollkommen horizontalen Schichtung die Annahme der secundären Lagerstätte undenkbar.

Eine dritte Fundstelle diluvialer, fossilienführender Süsswasserablagerungen findet sich schliesslich in der WEISE'schen Grube bei Kalliuchen auf der gegenüberliegenden Seite des Motzener Sees, nur wenige km von den oben beschriebenen Punkten entfernt. Hier ist das Profil ein überaus einfaches.

Unter dem Oberen Geschiebemergel, der sich wiederum gegen den Motzener See zu auskeilt, folgen ca. 2 m mächtige Sande, darunter ein bis $1^1/_2$ m mächtiges Lager eines rein weissen, von Feinsandbändern unterbrochenen, gegen das Plateau hin auskeilenden Süsswasserkalkes, sodann wenige Decimeter Sande, 3—4 m Geschiebemergel und endlich Thone. Der Süsswasserkalk lieferte bisher eine Anzahl Wirbel, Gliedmaassenstücke und einen Hornzapfen von *Bison priscus*. Sein Schlemmrückstand besteht aus Kalkkonkretionen und aus unzähligen Schalen von Schnecken, Muscheln und Ostracoden, deren Artzahl aber leider eine sehr beschränkte ist.

Von ersteren wurden bestimmt:

*Limnaea ovata* Drap.
*Planorbis albus* Müll.
» *crista* L.
*Valvata piscinalis* Müll.
*Bythinia tentaculata* L.
*Anodonta* sp.
*Pisidien*.

Bei dem Interesse, welches derartigen fossilführenden, zwischen die Glacialschichten des Diluviums eingeschalteten Ablagerungen von jeher entgegengebracht wurde, Ablagerungen, deren Bedeutung hauptsächlich darin liegt, die Lösung der immer noch umstrittenen Frage der Einheitlichkeit oder Nichteinheitlichkeit der quartären Eiszeit zu ermöglichen, erscheint es von Wichtigkeit, Aufschlüsse mit derartigen Schichten durch genaue Profile zu fixiren, ihre Fossilien vollständig auszubeuten und zu bestimmen. Wir behalten uns deshalb vor, die Ergebnisse einer umfassenden Untersuchung mit ihren geologischen Folgerungen zum Gegenstand einer späteren, grösseren Publication zu machen.

Durch die Vertriebsstelle der Kgl. Geolog. Landesanstalt und Bergakademie, Berlin N. 4, Invalidenstrasse 44, zu beziehen:

**Jahrbuch 1902, Bd. XXIII:**

**R. Gans**: Die Bedeutung der Nährstoffanalyse in agronomischer und geognostischer Hinsicht. S. 1—69 . . . . . . . . . . Mk. 2,25

**R. Michael**: Geologische Mittheilungen über die Gegend von Gilgenburg und Geierswalde in Ostpreussen. S. 70—77 . . . . Mk. 0,30

**A. Jentzsch** und **R. Michael**: Ueber die Kalklager im Diluvium bei Zlottowo in Westpreussen. Mit 9 Abbildungen im Text. S. 78—92 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Mk. 0,50

**Felix Wahnschaffe**: Ueber das Vorkommen von Gletschertöpfen auf dem Sandstein bei Gommern unweit Magdeburg. Mit zwei Tafeln. S. 93—100 . . . . . . . . . . . . . . . Mk. 1,25

**H. Lotz**: Ein neuer Fundpunkt des Pentamerus rhenanus F. Roemer (Conchidium hassiacum Frank). Briefliche Mittheilung. S. 101—102 . . . . . . . . . . . . . . . . . . Mk. 0,25

**H. Monke**: Beiträge zur Geologie von Schantung. I. Obercambrische Trilobiten von Yen-tsy-yai. Mit sieben Tafeln. S. 103—151 Mk. 5,00

**O. Zeise**: Geologisches vom Kaiser-Wilhelm-Canal. Mit vier Tafeln. S. 153—200 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Mk. 3,50

**Georg Berg**: Die Magneteisenerzlager von Schmiedeberg im Riesengebirge. Mit einer Karte. S. 201—266 . . . . . . . . Mk. 3,00

**O. Riedel**: Ueber Gletschertöpfe im Bitterfelder Kohlenrevier. S. 268 bis 272 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Mk. 0,30

**Wilhelm Wunstorf**: Transgressionen im oberen Jura am östlichen Deister. S. 272—277 . . . . . . . . . . . . . . . . Mk. 0,30

**O. v. Linstow**: Ueber jungglaciale Feinsande des Fläming. Mit einer Tafel, S. 278—295 . . . . . . . . . . . . . . . . Mk. 1,00

**Hans Stille**: Ueber präcretaceische Schichtenverschiebungen im älteren Mesozoicum des Egge-Gebirges. Mit zwei Tafeln. S.295—322 Mk. 1,75

**Erich Kaiser**: Die hydrologischen Verhältnisse am Nordostabhang des Hainich im nordwestlichen Thüringen. Mit einer Tafel. S. 323—341 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Mk. 1,00

**A. Leppla**: Die Tiefbohrungen am Potsberg in der Rhein-Pfalz. S. 341—357 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Mk. 0,50

**O. v. Linstow**: Bemerkungen über die Echtheit eines in Pommern gefundenen Triasgeschiebes. Briefliche Mittheilung. S. 358—359 Mk. 0,30

**G. Müller** und **C. Weber**: Ueber ältere Flussschotter bei Bad Oeynhausen und Alfeld und eine über ihnen abgelagerte Vegetationsschicht. S. 360—367 . . . . . . . . . . . . . Mk. 0,30

**Friedrich Tornau**: Der Flötzberg bei Zabrze. Ein Beitrag zur Stratigraphie und Tektonik des oberschlesischen Steinkohlenbeckens, mit einer geologischen Karte, Tafeln, Profilen, Skizzen und Bohrtabellen. Mit fünf Tafeln. S. 368—524 . . . . . Mk. 7,50

**C. Gagel**: Ueber einige neue Spatangiden aus dem norddeutschen Miocän. Mit zwei Tafeln. S. 525—543 . . . . . . . . Mk. 1,50

**Th. Schmierer** und **F. Soenderop**: Fossilführende Diluvialschichten bei Mittenwalde (Mark). Briefliche Mittheilung. S. 544—548 . Mk. 0,30

Buchdruckerei A. W. Schade in Berlin N., Schulzendorfer Strasse 26.

# Jahrbuch

der

## Königlich Preufsischen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie

zu

## Berlin

für das Jahr

## 1902.

Band XXIII.

Heft 4.



Berlin.

Im Vertrieb bei der Königl. Geologischen Landesanstalt und Bergakademie

Berlin N. 4, Invalidenstraße 44.

1905.

# Inhalt.

## Amtlicher Theil.

# Amtlicher Theil.



# Bericht über die wissenschaftlichen Ergebnisse der geologischen Aufnahmen in den Jahren 1901 und 1902.

## I. Rheinprovinz.

Leppla, Unterdevon des Rheinthals, Blätter Kaub, Pressberg, Algenroth.

Herr A. LEPPLA berichtet über seine Aufnahmen im Unterdevon des Rheinthales auf den Blättern Kaub, Pressberg und Algenroth:

Das untersuchte Gebiet schneidet im Süden die als Fortsetzung des Soonwaldes zu betrachtenden Quarzitzüge des Bingerwaldes an dessen Nordrand bei Steinbach an.

Die Anwendung der Gesichtspunkte, welche für LEPPLA bei der Zerlegung des Taunusquarzits in eine obere und eine untere Abtheilung massgebend waren [1]), auf den Schichtenbau an den Gehängen des Franzosenkopfes bei Trechtingshausen bedingt die Zurechnung der weissen Quarzite dieses Rückens zur unteren Abtheilung und der am Fuss der Gehänge bei Sooneck und in den Steinbrüchen südlich davon aufgeschlossenen grauen Quarzite mit Thonschiefern zur oberen Abtheilung. Unter dieser Annahme muss der Taunusquarzit des Bingerwaldes und des Franzosenkopfes wie derjenige des Bodenthaler Kopfes und Jägerhorns auf dem gegenüberliegenden rechten Ufer einer nach N überkippten Falte angehören. Wahrscheinlich ist diese, wie auch auf der rechten Rheinseite, längs einer nach SO. einfallenden Störung auf die Hunsrückschiefer hinaufgeschoben worden.

[1]) Dieses Jahrbuch für 1899, Berlin 1900, LXXVI.

Die oberen Taunusquarzite an der Sooneck müssen durch eine streichende Verwerfung im Süden von den bunten Schiefern gegen Trechtingshausen getrennt sein.

Die Aufnahmen haben weiter ergeben, dass diese überkippte Falte des Rückens vom Bingerwald-Franzosenkopf durch mindestens 4 Querverwerfungen zerlegt wird.

Im Gebiete des Hunsrückschiefers wurde versucht, die zahlreichen, aber höchstens einige Meter mächtigen Zwischenlager von grauem, glimmerführendem, stellenweise quarzitischem Sandstein kartistisch festzulegen. Aus ihrer Verbreitung lassen sich mehrfach Schlüsse auf das Vorhandensein von Querverwerfungen in dieser Stufe ziehen. So dürfte das Schiefergebiet von Rheinböllen-Erbach-Zweiborn von demjenigen im nordöstlichen Fortstreichen zwischen Manubach, Breitscheid und Perscheid durch eine oder mehrere der vom Taunusquarzit des Bingerwaldes herkommenden, oben erwähnten Querverwerfungen getrennt sein. Die Schiefer- und Sandsteine von Mappershain, Langschied und Egenroth (Bl. Algenroth) scheinen an einer der Strasse Kemel-Holzhausen auf längere Strecke folgenden Störung abzuschneiden. Auch unterhalb Gerolstein wird das Wisperthal durch eine auf Welterod gerichtete Verwerfung überquert.

Eine andere Querstörung im Hunsrückschiefer ergiebt sich aus folgender Beobachtung. Im Norden des Quarzitzuges Grauer Stein-Kalte Herberge (Bl. Pressberg), also in den Thälern des Ernst-, Schlüssel- und Apfelbaches, neigen Schichtung und Schieferung nach NW. Dieses Gebirgsstück grenzt längs einer nach NW gerichteten Linie, die von Still bei Stephanshausen über den Hörkopf, Finstersegen zum Glaskopf und unteren Ernstbach verläuft, an die nach SO. geneigten Hunsrückschiefer an. Ich stehe nicht an, auch diese Linie für eine Störung zu halten.

Die an den Taunusquarzit anstossenden oder von ihm überschobenen Hunsrückschiefer der Gegend von Manubach, Heimbach, Diebach und südlich von Lorch und Pressberg beherbergen fast keine Sandsteinlager. Mit Rücksicht hierauf und auf das südöstliche Einfallen der Schichten und Falten darf man wohl die

sandsteinarmen Hunsrückschiefer als die älteren, die sandsteinreichen als die jüngeren betrachten.

Die oben erwähnte nach NW. gerichtete Neigung der Schichten im oberen Ernstbachthal (Bl. Pressberg) findet im Norden längs einer Linie Nieder-Gladbach-Weisser Thurm ihre Begrenzung und macht weiter nördlich dem SO.-Einfallen Platz. Diese Erscheinung der Synklinalen hat viele Aehnlichkeit mit der grossen Synklinale Hoch- und Idarwald einerseits und Mosel andererseits, die von Saarburg über Veldenz nach Altlay im Hunsrück verläuft.

An der Fassung und Begrenzung der Unteren Koblenzschichten, wie sie Herr E. Holzapfel im Gebiet kartistisch durchgeführt hat, wurde nichts geändert. Manchenorts treten in der Nähe dieser Stufe rauhe, sandige, unebene, aus Sandstein und Thonschieferlagen bestehende Schichten im Oberen Hunsrückschiefer auf, welche äusserlich das Gepräge der tiefsten Koblenzschichten tragen, aber nach den Untersuchungen von Herrn A. Fuchs mitunter eine Hunsrückschieferfauna führen, z. B. am Ziegenkopf bei Welterod, Galgenküppel bei Zorn; sie sind im Bereich des Bl. Algenroth kenntlich gemacht worden, scheinen aber im Rheinthal zu fehlen.

Leppla, Tertiär des Rheinthals.

Durch den Nachweis des Tertiärs in etwa 330 m Meereshöhe bei Trechtingshausen wurde das Vorhandensein einer thalartigen Vertiefung zur Tertiärzeit an Stelle des heutigen Rheinthales bei Trechtlingshausen sehr wahrscheinlich gemacht.

Leppla, Diluvium des Rheinthals.

Die ältesten und höchsten Flussablagerungen des Rheines liegen hier nur etwa 30 m tiefer und beweisen durch die Natur der Gerölle ihre Herkunft aus dem Nahethal und von den Randgebirgen des Mainzer Beckens.

Von diesen höchsten Flussablagerungen bis zum heutigen Rheinbett werden eine Rheihe von Stufen beobachtet, die im Anschluss an die Erscheinungen im Moselthal in drei Gruppen gegliedert wurden. Die obere umfasst die Terrassenablagerungen von etwa 190 m bis 290 m Meereshöhe, die mittlere von 110 bis 190 m Meereshöhe und die untere Gruppe die noch tiefer gelegenen Schotter.

Zu allen Schottern haben, von den Quarziten des Unterdevons natürlich abgesehen, die Gesteine des Nahethales und der Randgebirge des Mainzer Beckens das meiste Material beigetragen.

Die Beziehung der Rheinthalschotter zu den Lokalschottern am Fuss des Taunus und zu den diluvialen Ablagerungen im Mainzer Becken ist noch nicht völlig klargestellt.

## 2. Westphalen.

Herr A. DENCKMANN berichtet über die wissenschaftlichen und praktischen Resultate der Aufnahmearbeiten im Devon und im Carbon des Sauerlandes im Sommer 1901 (Bericht vom April 1902):

### A. Wissenschaftliche Resultate.

DENCKMANN, Devon und Carbon des Sauerlandes. Blatt Hohenlimburg.

I. Oberdevon. A. DENCKMANN fand im Gebiete des Blattes Hohenlimburg die im Vorjahre für das Hönnethal-Gebiet aufgestellte Gliederung des höheren Oberdevon im Wesentlichen bestätigt.

Zugleich setzten ihn glückliche Petrefactenfunde in die Lage, die bis dahin ganz zweifelhafte Grenze des älteren Oberdevon gegen das Mitteldevon in der Gegend von Iserlohn und von Letmathe festzustellen sowie einen Prolecaniten und Timaniten führenden Horizont mit reicher verkiester Fauna bei Iserlohn und Dröschede nachzuweisen. Obige Resultate ergeben das folgende Schema der Schichtenfolge im Oberdevon und im höheren Mitteldevon in der Gegend von Letmathe:

| | | |
|---|---|---|
| Culm. | | Alaunschiefer an der Basis. |
| Oberes Oberdevon oder Clymenien-Schichten. | | 5. Wocklumer Kalk. |
| | Fossley. | 4. Rothe Kalkknotenschiefer mit Clymenien und Goniatiten, z. Th. auskeilend. |
| | | 3. Rothe und grüne Cypridinenschiefer, local oben mit Sandsteineinlagerungen. |
| | | 2. Plattensandsteine. |
| | | 1. Sandige Thonschiefer. |

| | |
|---|---|
| Unteres Oberdevon. | 4. Dichte Kalke (z. Th. Plattenkalke) von Oestrich.<br>3. Büdesheimer Schiefer.<br>2. Flinz des unteren Oberdevon.<br>1. Prolecaniten-Schichten. |
| Oberes Mitteldevon. (Die untere Grenze ist noch nicht festgestellt.) | 3. Thonschiefer des oberen Mitteldevon mit *Goniatites*, *Buchiola*, *Stringocephalus Burtini*.<br>2. Flinz des oberen Mitteldevon.<br>1. Massenkalk. |

II. Culm. In den Culm-Gesteinen des Blattes Hohenlimburg zeigte es sich, dass die Gliederung:

4. Culm-Plattenkalk, mindestens 100 m mächtig; nach oben hin Plattenkalk-Bänke mit dunklen Mergelschiefern und Alaunschiefern wechsellagernd.
3. Horizont der Kieselkalke mit untergeordneten Plattenkalken und Lyditen.
2. Lydite.
1. Alaunschiefer an der Basis.

auch für dieses westliche Gebiet durchzuführen ist. Wichtige Goniatitenhorizonte mit unterscheidbaren Faunen, um deren Auffindung und Ausbeutung sich Herr Dr. Lotz besondere Verdienste erworben hat, finden sich a) an der Grenze der Schichten 3 gegen 4; b) in den höheren Lagen von 4; c) an der Basis von 4.

III. Flötzleerer Sandstein. Im Gebiete des flötzleeren Sandsteins machte A. Denckmann an zwei Stellen Goniatitenfunde. In der Ziegelei Vosswinkel bei Fröndenberg und in der Hasper Ziegelei fand er in den den Sandsteinen eingelagerten dunklen Schieferthonen in letzteren selbst sowohl, wie in den darin auftretenden Thoneisenstein-Concretionen Goniatiten, Posidonia-ähnliche Zweischaler und Fischreste. Die Goniatiten sind neue Formen aus der Verwandtschaft des *Glyphioceras reticulatum* Phill. (*Gl. planum* Denckm.).

IV. Zur Stratigraphie der Meggener Schwefelkies-Lagerstätte. Bei Meggen im Lenne-Thale fand A. Denckmann in den das Dach der Baryt- und Pyrit-Lagerstätte bildenden

dichten Knollenkalken, und zwar in deren unterer Lage, den für das obere Mitteldevon des Kellerwaldes charakteristischen *Pinacites discoides* WALDSCHM. sowie *Stringocephalus Burtini* DEFR.

Hieraus geht noch deutlicher als aus dem früheren Funde des tief oberdevonischen *Prolecanites clavilobus* (in der höheren der beiden Knollenkalklagen) das mitteldevonische Alter der Lagerstätte hervor. Auch ist hierdurch bewiesen, dass bei Meggen die untere Grenze des Oberdevon inmitten der dichten Knollenkalke zu suchen ist.

B. Praktische Resultate.

In dem von A. DENCKMANN während des Sommers 1901 näher untersuchten Gebiete finden sich namentlich solche Thonschiefer, welche zum Ziegeleibetriebe geeignet sind, nämlich 1. die Thonschiefer des oberen Mitteldevon; 2. die Prolecanitenschichten; 3. die rothen und grünen Thonschiefer des Fossley; 4. die den flötzleeren Sandsteinen eingelagerten Schieferthone. Für Bauzwecke ist der Culmplattenkalk wichtig, während die Plattensandsteine des Oberdevon von untergeordneter Bedeutung sind, weil die Mächtigkeit bauwürdiger Platten in ihnen gering ist.

Der Massenkalk bildet in der Gegend von Letmathe den Gegenstand einer bedeutenden Kalkindustrie.

Herr A. DENCKMANN berichtet über die Ergebnisse seiner Aufnahmen im Mitteldevon, Oberdevon und Culm im Hönnethale und in benachbarten Gebieten[1]) (Arbeitsbericht für 1902, vom Februar 1903):

DENCKMANN. Mitteldevon. Oberdevon und Culm des Sauerlandes, Blatt Balve.

Auf dem Blatte Balve häufen sich eine grosse Menge stratigraphischer und tektonischer Schwierigkeiten. Indem die Aufnahme des Sommers 1900 sich an die guten Aufschlüsse und an charakteristische Gesteine des Oberdevon hielt, konnte ihr Gesammtergebniss den Anschein erwecken, als sei schon der grösste Theil der

[1]) Vergleiche hierzu den Bericht: »Ueber das Oberdevon auf Blatt Balve (Sauerland)« von A. DENCKMANN in diesem Jahrbuch für 1900 Seite 1 f. f. Ferner: Über die untere Grenze des Oberdevon im Lennethale und im Hönnethale. Zeitschr. der Deutsch. geol. Gesellsch., Jahrg. 1903, Seite 393 ff., Tafel XVIII.

im westlichen Theile des Blattes steckenden Untersuchungsaufgaben gelöst.

Thatsächlich war dies keineswegs der Fall. Die sich den weiteren Untersuchungen entgegenstellenden Schwierigkeiten liegen theils in der Unzulänglichkeit der vorhandenen Aufschlüsse im Allgemeinen, theils darin, dass die vorhanden gewesenen Grubenaufschlüsse nicht mehr fahrbar sind, theils darin, dass uns gerade in den unvollkommen erschlossenen und stark verworfenen Gebieten die schwierigsten stratigraphischen Probleme entgegentreten. Unter diesen Umständen konnte ich die relativ kurze Zeit, die mir für die Aufnahme im vorigen Sommer zur Verfügung stand, nicht in erster Linie auf die eigentliche Kartirung verwenden, ich musste zunächst versuchen, die vielen Beobachtungslücken, welche vom Jahre 1900 her geblieben waren, auszufüllen. Dem entsprechend gliedert sich der folgende Bericht nach den wichtigeren Aufgaben, mit deren Lösung ich mich beschäftigt habe, nach der stratigraphischen Reihenfolge:

## Mitteldevon.

### I. Massenkalk.

Die Beobachtungen des vorigen Sommers haben keinen Beweis dafür ergeben, dass der Massenkalk im Gebiete des oberen Hönnethales weniger mächtig entwickelt sei, als im unteren Hönnethale. Dies könnte etwa aus der Geringfügigkeit seines Zutagetretens im Gebiete des oberen Hönnethales geschlossen werden. Es ist vielmehr wahrscheinlich, dass die Mächtigkeit des Massenkalkes im gesammten Hönnegebiete derjenigen von Letmathe nicht nachsteht, und dass sie demnach mindestens auf 1000 m geschätzt werden muss.

Wenn deshalb in der nächsten Umgebung von Balve der Massenkalk in der Kartendarstellung auf eine ganz geringe Breite zusammenschrumpft, und wenn er von Balve ab nach Südwesten hin an keiner Stelle mehr seine alte ungestörte Breite auf der Karte wiedererhält, so ist dies auf tektonische Ursachen zurückzuführen, nicht darauf, dass etwa ein stratigraphisches Auskeilen des Kalkes anzunehmen wäre. In dem oberen Hönnegebiete treten

vielfach die den Kalk überlagernden Sedimente in gleichem Niveau mit ihm auf und stossen auf Verwerfungsklüften gegen ihn ab.

### Wirkungen der Erosion, Umsetzung und Ausfüllung im Massenkalke.

Die bekannten Erosionswirkungen in Kalkgebieten von grosser Ausdehnung fehlen auch dem Hönnethale nicht. Ueber seine Höhlen und Höhlenfunde existirt eine umfangreiche Literatur, so dass wir im Allgemeinen auf diese verweisen können, da die geologische Aufnahme Neues bisher nicht zu Tage gefördert hat.

Es sei hier nur wiederholt auf die Beobachtung aufmerksam gemacht, dass das Profil der Höhlenausfüllungen im Hönnethalgebiete und im Gebiete der Dechenhöhle in der Regel folgendes ist: 1. unten Schotter, zum Theil mit Lehm gemischt. 2. Lehm. 3. Tropfstein. Die Grenze der Tropfsteinausfüllung gegen den Lehm bildet, wo letzterer ausgeräumt ist, eine Art Fluthmarke, deren Niveau genau festzustellen vielleicht von Interesse ist.

Weniger beachtet sind von der Literatur bisher diejenigen Erscheinungen, welche älteren Ursprungs sind, und die mit den Klüften und Verwerfungen und mit der Bedeckung des Kalkes durch tertiäre Meere etc. zusammenhängen.

Es sind von den Verwerfungsklüften aus ältere Höhlenbildungen vor sich gegangen, und die älteren Klüfte und Hohlräume sind durch Kalkspath, tertiäre Letten (z. Th. in Vermengung mit Kieselschieferschutt) sowie durch Einbrüche von Terrassenmaterial des Kalkplateau's ausgefüllt. Hierzu kommen metasomatische Umsetzungen des Kalkes in Dolomit und in Rotheisenstein, letzterer in Verbindung mit dem Auftreten von Eisenkiesel und von mächtigen Quarzkrystall-Aggregaten. Endlich ist das Auftreten riesiger cylindrischer Hohlräume im Massenkalke zu erwähnen, die, fast bis auf die Thalsohle des Hönnethales reichend, durch ein Gemisch von rothen tertiären Thonen mit Kieselschieferschutt ausgefüllt sind.

Alle diese Erscheinungen waren in den letzten Jahren in besonderer Deutlichkeit und Schönheit in den Steinbrüchen der Rheinisch-Westphälischen Kalkwerke im unteren Hönnethale zu beobachten. Eine vor kurzem über diese Aufschlüsse geschriebene

Examensarbeit des Bergreferendars Funcke erschöpft zwar den Gegenstand nicht, sie giebt aber einige gute Photographien solcher Stellen, deren Aufschlüsse mit dem Fortschreiten der Steinbruchsarbeiten in wenigen Jahren verschwunden sein dürften.

Besonders mächtige Kalkspathvorkommen finden sich in der Grübeck und in einem nördlich von Beckum gelegenen Steinbruche; kleinere Vorkommen sind im ganzen Kalkgebiete verbreitet.

Rotheisenstein, der auf einem h $9\frac{1}{2}$ streichenden Kalkspathgange im Massenkalke vorkommt, ist unterhalb der Helle in der Grube Henseneiche gebaut worden. Der zur Lösung der Wasser gebaute 120 Lachter lange Stollen, dessen Mundloch im Hönnethale liegt, ist zur Zeit noch fahrbar. Ein gleiches Aufsetzen von Kalkspath, Rotheisenstein, Eisenkiesel und Quarz auf Klüften des Massenkalkes beobachtet man auch im unteren Hönnethale, sowohl im rechtsseitig der Hönne gelegenen Steinbruche der Rheinisch-Westphälischen Kalkwerke, wie in alten Bauen, die sich z. Th. unter der Steinbruchssohle, z. Th. am linken Hange der Hönne am Waldrande südlich des Eichenberges befinden.

Auf gangartige Rotheisensteinvorkommen des Massenkalkes ist vielleicht auch das Vorkommen zahlreicher Schachtpingen zurückzuführen, welche die Grenze des Massenkalkes gegen das Oberdevon westlich der Rödinghäuser Papierfabrik begleiten. Soweit diese Pingen noch offen und zugänglich sind, sieht man, dass der Rotheisenstein hier gleichfalls auf Kalkspathgängen aufsetzt. Eine Untersuchung der tieferen, nicht ohne Weiteres fahrbaren Schächte könnte vielleicht Aufschluss darüber geben, ob noch an der Oberdevon-Grenze Rotheisensteine auftreten, die mit den im nächsten Abschnitte zu besprechenden Erscheinungen zusammenhängen. Auch ist die Frage näher zu beleuchten, wie weit Kalkspath- und Rotheisenstein-Gänge devonischen Alters sind.

Gangartiges Vorkommen von Rotheisenstein beobachtete ich auch in den alten, noch fahrbaren Bauen der Grube Vossloh bei Langenholthausen, über die unten unter III Ausführlicheres folgt.

### Galmei und Bleiglanz.

Das Auftreten von Galmei ist von mir bisher nur in der Grube Vossloh beobachtet worden, wo das Zinkcarbonat im obersten

Massenkalk an Verwerfungsklüften oberdevonischer Thonschiefer gegen Massenkalk im letzteren aufsetzt, wahrscheinlich als Umsetzungsprodukt des Kalkes.

Bleiglanz wird in den vorher erwähnten alten Bauen der Grube Vossloh als Höhlenausfüllung im Kalk beobachtet, und zwar in der Nähe der Oberdevon-Grenze.

Es existiren noch einige Verleihungen auf Zink und Blei im Massenkalke des Hönnethal-Gebietes, deren bergmännische Aufschlüsse nicht mehr fahrbar bezw. nicht mehr bekannt sind.

v. Dechen weist in einem Berichte auf die Gegend von Garbeck und Frühlingshausen hin, wo wahrscheinlich das Auftreten von Galmei zu erwarten sei. Ich selbst beobachtete in dem westlich von Balve auf dem linken Hönne-Ufer gelegenen Gebiete eine intensive Dolomitisirung des Kalkes. Die Analyse einiger verdächtiger Proben aus diesem Gebiete im Laboratorium des Märkisch-Westphälischen Bergwerkvereins zu Letmathe ergab nur schwachen Zinkgehalt, nicht viel über 1 %.

An dem Feldwege, der von Balve nach dem Glärbache zu führt, wurde mir da, wo vom Baumberge her ein Bach den Weg schneidet, etwa 100 m südlich des Wasserlaufes eine Stelle gezeigt, wo Bleiglanz in derben Krystallaggregaten in der Nähe der unteren Kalkgrenze gegen den Lenneschiefer in einer lettigen Gangart aufsetzt. Der mir gezeigte Aufschluss war zu undeutlich, um über die Natur des fraglichen Vorkommens ein sicheres Urtheil zu gestatten. Im Uebrigen sind Bleiglanz-Vorkommen aus diesem Gebiete bekannt, und der erwähnte Punkt liegt in einem auf Blei verliehenen Felde.

## II. Brachiopoden- und Crinoiden-Kalke des oberen Massenkalkes.

Die schon im Sommer 1900 häufiger von mir beobachtete Erscheinung, dass der oberste Massenkalk in der Regel als Crinoidenkalk entwickelt ist, hat sich auch bei den Aufnahmen des Sommers 1902 mehrfach bestätigt gefunden. Während jedoch im Sommer 1900 noch Zweifel darüber berechtigt waren, ob nicht die Crinoidenkalke zum Theil dem unteren Oberdevon angehören,

so ist jetzt ihr mitteldevonisches Alter durch die unter III folgenden Untersuchungen festgestellt.

Man beobachtet Crinoiden- und Brachiopoden-Kalke am Nordhange des Eichenberges im unteren Hönnethale.

In den Steinbrüchen des unteren Hönnethales sind die Crinoidenkalke von mir nicht beobachtet. Dagegen haben in den Schürfen des Benel die obersten Bänke des Massenkalkes zahlreiche Brachiopoden und Trilobiten (*Bronteus*) ausser Crinoidenstielen geliefert.

In den kleinen Wäldern, die das Hönnethal auf der rechten Seite, Garbeck und Frühlingshausen gegenüber begleiten, sind in dem dort vielfach in Klippen zu Tage tretenden Massenkalke die Crinoidenkalke ausserordentlich verbreitet, namentlich in dem nördlich vom Galgenberge liegenden Loh und in dem nordwestlich des Hahnenberges liegenden Plattloh. Letzteres zeigt besonders an der nordöstlichen und an der südöstlichen Seite die hier vielfach dunklen Kalke ganz erfüllt mit Crinoidenstielen, so dass man von Crinoidenkalken sprechen kann. An der Nordostseite des Plattloh fand ich neben zahlreichen Brachiopodenschalen und Korallen auch einen Kelch von *Melocrinus* in diesen Gesteinen.

## III. Die obere Grenze des Mitteldevon im Hönnegebiet.

Da bei der Revision der Loretz'schen Aufnahme des Blattes Hohenlimburg sich an der oberen Grenze des Mitteldevon erheblich complicirtere stratigraphische Verhältnisse herausgestellt hatten, als nach der Loretz'schen Aufnahme zu erwarten gewesen waren, so wurde es nöthig, die von vorn herein nicht einfachen Lagerungsverhältnisse des Blattes Balve von Neuem in Angriff zu nehmen, um auf Grund der meist wenig ergiebigen Aufschlüsse des Hönnegebietes, aber an der Hand der im Letmather, im Briloner und in anderen verwandten Gebieten gesammelten Erfahrungen zu einer plausiblen Auffassung zu gelangen.

Die an der oberen Grenze des Mitteldevon beobachteten Sedimente sind da, wo der Flinz des unteren Oberdevon nicht direct dem Crinoidenkalke des obersten Massenkalkes auflagert,

Schalsteine[1]) und Schalsteinschiefer; dunkler z. Th. flinzartiger Kalk, dem Schalstein eingelagert; dichter Goniatitenkalk; Rotheisenstein, theils in kalkigen Schalstein übergehend, theils metasomatisch aus dem Crinoidenkalke des obersten Massenkalkes entstanden, der das Liegende des Schalsteins bildet.

Um über die stratigraphische Stellung dieser Sedimente zu einander klar zu werden, muss man zunächst die einzelnen Profile kennen.

a) Eickloh bei Balve.

Das zwischen Balve und Frühlingshausen auf dem linken Hönneufer gelegene Eickloh enthält in seinem westlichen Waldlappen und südlich desselben südwestlich einfallende Schalsteine, die nach dem Liegenden zu noch eine weitere Verbreitung auf der Feldmark zeigen. Eine von der südwestlichen Spitze des Eickloh aus nach Nordosten gezogene Linie bezeichnet die obere Grenze einer Sedimentfolge von dunklen, zum Th. flinzartigen Kalken, die in den Dickungen des Eickloh in einer Anzahl verlassener Steinbrüche zu verfolgen sind.

Geht man den das Profil querenden, von Osten her führenden Kammweg des Eickloh entlang, so ist man erstaunt, aus dem soeben beschriebenen Kalkzuge weiter dem Liegenden zu plötzlich wieder in das Gebiet von Schalsteinen zu gelangen. Die Kartirung ergiebt die zweifellose Aufeinanderfolge: Schalsteine, dunkler, flinzartiger Plattenkalk, Schalsteine. Da ich bis jetzt noch nicht die Zeit gefunden habe, in den Kalken des Eickloh die dort keineswegs seltenen Petrefacten durch Sprengung einiger Bänke zu sammeln, so ist für die Beurtheilung der Sedimentfolge noch eine Beobachtung heranzuziehen, die vielleicht schon allein genügt, die hier schwebende Frage zu entscheiden, ob es sich um Aufsattelung oder um Einlagerung des Kalkes im Schalstein handelt; Der in den Wegen des Eickloh aufgeschlossene, muthmaasslich hangende Schalstein ist petrographisch von dem muthmaasslich liegenden Schalstein ganz erheblich verschieden, indem er in

[1]) Die nähere Untersuchung der Aufschlüsse hat ergeben, dass das überwiegende Gestein der Balver Grünsteine nicht der Diabas-Mandelstein, sondern sein Schalstein ist.

schiefrigen, sandsteinartigen Schalstein bezw. in Thonschiefer und Sandstein mit viel Schalsteinmaterial übergeht. Auch führt er nach seinem Hangenden zu Kalkbänke eingelagert.

Unmittelbar am östlichen Ende des Eickloh beobachtet man im Hohlwege die Grenze der oberen Schalsteinpartie gegen den Flinz des älteren Oberdevon, der hier zwar Schwefelkiesknollen, aber noch keine beweisenden Petrefacten geliefert hat.

**b) Wäldchen zwischen dem Husenberge und dem Wocklumer Hammer: Hohlestein.**

Eine den Beobachtungen am Eickloh analoge Wahrnehmung machte ich bei der Revision des Husenberg-Gebietes am linken Borke-Ufer. Das südwestlich der Luisenhütte, die das Messtischblatt Balve als Wocklumer Hammer verzeichnet, gelegene Wäldchen, das im Sommer 1900 noch gänzlich unzugänglich war, ist inzwischen durch Fortschritt des Waldwuchses und durch Vermessungsarbeiten der Specialkommission so weit gelichtet, dass es möglich ist zu erkennen, wie über dem an der nordöstlichen Ecke des Wäldchens aufgeschlossenen Grünstein eine mächtige Entwickelung von dunklen, z. Th. flinzartigen, plattigen Kalken auftritt, die im Inneren der Dickung durch eine Anzahl kleiner Steinbrüche, am Nordostrande des Wäldchens durch klippenartiges Auftreten des Kalkes erschlossen sind. In einem der Steinbrüche fand ich *Stringocephalus Burtini* Defr., also den Beweis, dass hier die liegende Schalstein-Partie noch zum Mitteldevon gehört.

Es ist nicht unwahrscheinlich, dass sich das Auftreten von Schalstein an den schwarzen Plattenkalken des östlichen Hohlestein (östlich der Balver Höhle), im Liegenden sowohl wie im Hangenden des Kalkes, in ähnlicher Weise aufklären wird.

**c) Die Gruben Landsberg, Glückauf und Husenberg bei Balve.**

Nach den mir durch die Gräflich Landsbergische Verwaltung freundlichst mitgetheilten Notizen über die Grube Landsberg bei Balve bildet diese die nordöstliche Fortsetzung der der Dessauer Bank gehörigen Grube Glückauf. »Sie hat das Lager der Grube Glückauf mit Grünstein als Liegendem und Schiefer als Hangen-

dem; das Lager fällt mit 45 bis 50° gegen Südosten ein.« Behufs tieferer Lösung der Grube Landsberg ist nach den gleichen Notizen im Jahre 1865 ein tiefer Stollen an der Borke bei der Wocklumer Eisenhütte angesetzt, der auf der Scheide von Grünstein und Schiefer aufgefahren ist, ohne zu einem nennenswerthen Aufschlusse von Eisensteinmitteln geführt zu haben. Ein gleicher Wasserlösungsstollen ist nordwestlich des Husenberges in der Feldmark angesetzt worden. Beide Stollen sind leider verbrochen und nicht mehr fahrbar. Aus dem Grubenrisse geht hervor, daß die in der Grube Landsberg abgebaute Lagerstätte vielfach auf Verwerfungsklüften verworfen war. Die nach dem Grubenrisse von mir aufgesuchte »Arbeit auf dem Ausgehenden«, deren oberste Partie noch fahrbar ist, zeigt übrigens, dass die über diese Gruben existirenden Nachrichten hinsichtlich ihres Werthes für stratigraphische Deutungen mit grosser Vorsicht aufzunehmen sind. Aus den Tages- und Gruben-Aufschlüssen in der Pinge selbst und in der Nähe des Ausgehenden geht nämlich zweifellos hervor, dass das hier abgebaute Lager im Liegenden, nicht im Hangenden von Schalstein auftritt, und dass das Liegende von dunklen, Brachiopoden und Crinoiden führenden Kalken gebildet wird, die wahrscheinlich den oben unter a und b beschriebenen Kalk-Einlagerungen im Schalsteine entsprechen.

Im Uebrigen geht aus den verschiedenartigen Haldenfunden hervor, dass der in den Gruben Husenberg gebaute Eisenstein grösstentheils aus Kalksteinbänken umgewandelt ist, deren Kalk durch Schalsteinmaterial verunreinigt ist, bezw. aus Bänken von sehr kalkhaltigem Schalstein. Zuweilen beobachtet man in diesen Gesteinen vereinzelt Crinoidenstiele und andere Petrefactenreste.

Die Grube Husenberg hat im vorigen Sommer Bergreferendar Tenholt für seine geologische Meldearbeit zum Staatsexamen wieder fahrbar gemacht.

Im Wesentlichen hat es sich herausgestellt, dass die Rotheisensteine der Grube Husenberg und die mit ihnen verwachsenen, z. Th. derben Schwefelkiese auf der Grenze des Schalsteins gegen den Flinz auftreten, dass sie speciell den obersten kalkigen Bänken des Schalsteins angehören. Ein directer

Nachweis der Lagerstätte der von mir auf einer Schachthalde unweit der alten Husenbergskapelle gemachten Prolecanitenfunde geht aus obigen Daten nicht hervor. Speciell in den Aufschlüssen der Grube Husenberg habe ich das Muttergestein der Prolecaniten, die hellen, dichten Kalke nicht beobachtet.

d) Eisensteinrevier von Langenholthausen.

Zwischen dem Borke-Thale und dem Hahnenberge bei Langenholthausen ragt aus dem Oberdevon eine Anzahl von Massenkalk- und Schalstein-Vorkommen heraus, deren unregelmässiges Auftreten auf zahlreiche Querstörungen schliessen lässt. Ausserdem ist es wahrscheinlich, dass die ursprüngliche Form dieser Vorkommen durch den unter ihrem Hangenden betriebenen Bergbau nicht unwesentlich beeinflusst ist. Im grossen Ganzen dürften diese Vorkommen eine durch zahlreiche Querverwerfungen zerrissene Aufsattelung von Massenkalk (mit oder ohne hangenden Grünstein) repräsentiren, die in Folge streichender Störungen horstartig im älteren Oberdevon auftritt. Der in diesem Gebiete abgebaute Rotheisenstein zeigt so merkwürdige stratigraphische Verhältnisse, dass der Mangel an Aufschlüssen an den entscheidenden Stellen dieses Gebietes nur lebhaft zu bedauern ist. Die einzigen hier noch fahrbaren Grubenaufschlüsse zeigt die Grube Vossloh.

1. Grube Vossloh.

Von der Grube Vossloh hat Herr Bergreferendar TENHOLT für seine Examensarbeit eine Aufnahme in grossem Maassstabe gemacht, so weit in dem Wäldchen des Vossloh alte Pingen vorhanden sind. Ich selbst hatte schon früher nachgewiesen, dass am Vossloh über den Crinoidenkalken des oberen Massenkalkes zunächst eine Bank dichten Kalkes von Flinzschiefern des älteren Oberdevon überlagert wird. Nachdem meine früheren Bemühungen, die dichten Kalke stratigraphisch zu bestimmen, missglückt waren, habe ich im Verlaufe des vorigen Sommers Goniatiten darin gefunden, die als *Maeneceras terebratum* zu bestimmen sind. Ausserdem fand sich darin ein *Harpes*.

Die im unmittelbar Liegenden des dichten Kalkes auftretenden Crinoidenkalke mit zahlreichen Brachiopoden gehören zweifellos

den oben beschriebenen Crinoidenschichten des oberen Massenkalkes an. Sehen wir von den übrigen speciellen Verhältnissen der Grube Vossloh ab, so haben wir das Profil von oben nach unten:

| | |
|---|---|
| Oberdevon | Flinz des unteren Oberdevon, |
| Mitteldevon | Dichter Kalk mit *Maeneceras* etc., |
| | Crinoiden- und Brachiopoden-Kalk, |
| | Massenkalk. |

Bemerkenswerth ist eine dünne Lage anscheinend von Schalsteinmaterial verunreinigten Thonschiefers, welche hier anstatt jeder Schalsteinzwischenlage über den dichten Kalken mit *Maeneceras* auftritt.

2. Grube Grefften.

Auf Schachthalden der Grube Grefften erkennt man, dass bei der Ausbeutung des hier auftretenden Rotheisensteins im Wesentlichen dieselben Gesteine erschlossen worden sind, wie in der Grube Vossloh, nur dass hier noch ein Grünstein-Vorkommen berücksichtigt werden muss. Aus den Grubenrissen lässt sich bezüglich der Stratigraphie nichts entnehmen.

3. Grube Limmerstein.

Auch die Grube Limmerstein bietet für die Kenntniss der Lagerungsverhältnisse des Rotheisensteins keine Aufschlüsse mehr, da ihre sämmtlichen Schächte nicht mehr fahrbar sind. Dafür ist sie aber die einzige der in der Gegend von Balve betriebenen Gruben, auf der sich nach längerem Suchen eine ausgiebige, noch nicht zu Wegematerial verbrauchte Halde vorgefunden hat. Die Halde hat anscheinend zu dem Fahrschachte des Grubenrisses gehört. Sie liegt in südöstlicher Richtung von der Stelle, wo das Zechenhaus gestanden hat und ist jetzt leicht dadurch wiederzufinden, dass in dem an sie grenzenden Feldstücke ein Tannenkamp angepflanzt ist. Die grösstentheils verwachsene Halde enthält anscheinend das während des Betriebes der Grube ausgeschiedene Berge- und unbrauchbare Erz-Material in ähnlicher Weise wie dies in den Halden der Bredelarer und Adorfer Rotheisensteingruben enthalten ist. Da findet sich: Massenkalk, Crinoidenkalk, der in Rotheisenstein übergeht, blass röthlich und grünlich gefärbter

dichter Kalk; grünlich grauer dichter Knollenkalk etc. etc. Mit den knolligen dichten Kalken zusammen beobachtet man nicht selten Schalstein-Material, das aber nicht in derben Handstücken vertreten ist. Den reichen Petrefactenfunden nach lässt sich die nachfolgende Reihenfolge der Gesteine aufstellen:

| | |
|---|---|
| unteres Oberdevon | 5. Flinz<br>4. grünlicher Kalk mit *Gephyroceras* (bezw. mit *Timanites*), |
| oberes Mitteldevon | 3. dichter hellrother Kalk mit *Maeneceras terebratum*,<br>2. Crinoidenkalk des obersten Massenkalkes<br>1. Massenkalk. |

Ob die grünlich gefärbten dichten Knollenkalke im Hangenden des Ganzen auftreten und schon als Uebergang zum Flinz aufzufassen sind, lässt sich nicht sicher beurtheilen. Ebenso unsicher ist es, an welcher Stelle des Profils die auf der Halde beobachteten Schalsteinspuren auftreten, ob im Hangenden oder im Liegenden dieser Kalke. (Nach den mir vorliegenden Nachrichten ist die Grube Limmersteinerzug im vorigen Jahrhundert bis zum Jahre 1860 im Betrieb gewesen. Sie baute auf einem Eisensteinlager, das auf der Gebirgsscheide von Kalk und Schiefer aufsetzt, von Westen nach Osten in h 6 streicht und mit 30° südlich einfällt.)

Das Auftreten der Schichten mit *Maeneceras terebratum* hier in der hangendsten Partie des mächtigen Massenkalkes ist jedenfalls von grossem Interesse und bringt die Rotheisensteine der Gegend von Balve in enge Beziehungen mit den Eisenerzen von Brilon.

### e) Eisensteinspingen am Hosenberge und am Dasberge.

Am Hosenberge östlich von Beckum und am Dasberge haben die Alten ebenfalls die Grenze des Oberdevon gegen den Massenkalk auf Eisenerze untersucht, wie zahlreiche Pingen am Osthange des Hosenberges und am Westhange des Dasberges beweisen. Während der Hosenberg gar keine Anhaltspunkte zur Beurtheilung der Lagerungsverhältnisse gegeben hat, fand ich am Dasberge auf einer Excursion in einer Dickung eine Pingenhalde mit Brachiopoden-

führenden Kalken auf. Die nähere Untersuchung steht noch aus. Ueber den Bergbau in beiden Gebieten fehlen übrigens jegliche Nachrichten.

### f) Stratigraphischer Zusammenhang der oberen Grenzschichten des Mitteldevon im Hönnegebiete.

#### α) Crinoiden- und Brachiopoden-Kalk.

Unter den Horizonten des höheren Mitteldevon beansprucht zunächst einer eine grössere stratigraphische Bedeutung dadurch, dass er sich an der oberen Mitteldevon-Grenze überall da einstellt, wo zweifellose Ueberlagerung des Massenkalkes durch das Oberdevon stattfindet, nämlich der Horizont der Crinoiden- und Brachiopoden-Kalke. Er wurde bisher an folgenden Punkten beobachtet:

1. In sämmtlichen Kalkvorkommen des rechten und linken Hönneufers oberhalb Balve.
2. In den Kalkvorkommen, welche südlich von Balve, westlich der Langenholthäuser Strasse auftreten.
3. Im Liegenden des Eisensteins bezw. im Eisenstein selbst der Gruben Limmerstein, Grefften und Vossloh.
4. Im Steltloh, an der Langenholthäuser Ziegelei.
5. Im Liegenden der Flinze zwischen Schloss Wocklum und dem Roland.
6. Am Nordhange des Roland und am Osthange des Hosenberges bei Beckum.
7. Am Westhange des Dasberges in weiter Verbreitung.
8. Im Liegenden der dichten Oberdevon-Kalke des Beuel.
9. In den hangendsten Partien des Massenkalkes im rechtsseitigen Steinbruche der Kalkwerke im Hönnethale.
10. Im hangendsten Massenkalke am Nordhange des Eichenberges bei Platthaus.

Aus obiger Aufzählung geht hervor, dass es sich um ein für das Hönnethal-Gebiet typisches Glied handelt.

#### β) Dichte Kalke mit *Maeneceras terebratum.*

Die dichten Kalke mit *Maeneceras terebratum* sind nachgewiesen am Vossloh und am Limmersteiner Zuge, und zwar an

ersterer Stelle in ihrer Ueberlagerung des Crinoidenkalkes, an letzterer mit induviduenreicher Faunenführung.

γ) Dichte Kalke mit oberdevonischen Goniatiten.

Dichte helle Kalke mit Prolecaniten wurden auf einer Halde der Grube Husenberg, dichte grünliche Kalke mit *Gephyroceras (Timanites)* wurden auf den Halden der Grube Limmerstein gefunden. Ihre Lagerstätte ist ungewiss, jedoch ist es ziemlich wahrscheinlich, dass der dichte Kalk der oberen Mitteldevon-Grenze in seiner oberen Partie schon dem Oberdevon angehört, ähnlich wie das bei Meggen an der Lenne der Fall ist.

δ) Schalstein und Flinzeinlagerungen im Schalstein.

Die Verbreitung des Schalsteins in der Gegend von Balve erstreckt sich von Küntrop (Blatt Altena) bis nach Schloss Wocklum in seiner grössten Längenausdehnung, und von Langenholthausen bis zur Ameke nördlich Frühlinghausen in seiner Breitenausdehnung. Diese heutige Verbreitung giebt natürlich in dem von Verwerfungen durchsetzten Gebiete keinen Maassstab für seine ursprüngliche Verbreitung. So viel steht aber fest, dass er in einer grossen Anzahl von Profilen der oberen Mitteldevon-Grenze, namentlich in den südlich und östlich gelegenen, überhaupt nicht vorhanden ist oder nur andeutungsweise vorhanden zu sein scheint.

Das Liegende des Schalsteins bilden am Röthloh und nördlich davon Crinoidenkalke. Anscheinend sind solche auch an dem von Balve nach Wocklum führenden Wege vertreten. Wie sich der Schalstein zu den dichten Kalken mit *Maeneceras terebratum* verhält, muss vorläufig unentschieden bleiben. Ebenso ist es noch nicht sicher festgestellt, wie weit Schalstein über die untere Oberdevon-Grenze hinaus vorhanden ist, und ob der Theil des Schalsteines, der über den ihm eingelagerten Flinzkalken auftritt, etwa als oberdevonischer Schalstein aufgefasst werden muss.

Alle diese Fragen lassen sich leider in Folge mangelhafter Aufschlüsse bei dem heutigen Stande der Untersuchung noch nicht beantworten. Nur soviel ist sicher, dass ein Theil des Schalsteins (der unter den schwarzen Kalken auf-

tretende) und die schwarzen Kalke selbst dem Mitteldevon angehören. Dies geht aus dem Auftreten von *Stringocephalus Burtini* in dem oben beschriebenen Profile des linken Borke-Ufers zweifellos hervor.

g) **Ueber das Eisensteinniveau des oberen Mitteldevon bei Balve.**

Liest man die Angaben der älteren geologischen Literatur über das Auftreten verschiedener Erzvorkommen des Sauerlandes, so erfährt man, dass die Meggener Schwefelkiese im Oberdevon sogar im höchsten Oberdevon auftreten sollen, dass die Balver Rotheisensteine an die Grenze von Kalk und Schiefer gebunden seien, dass die Rotheisensteine von Brilon im Contacte von Grünstein mit Massenkalk zu suchen seien.

Thatsächlich ist es nun aber schon länger bekannt, dass der Briloner Eisenstein stets im Niveau des *Maeneceras terebratum* auftritt; Verfasser hat nachgewiesen, dass die Meggener Schwefelkieslagerstätte von dichten Kalken des obersten Mitteldevon überlagert wird, und aus den speciellen stratigraphischen Daten dieses Berichtes geht hervor, dass die wichtigsten Rotheisensteinvorkommen der Gegend von Balve gleichfalls von den dichten Kalken mit *Maeneceras terebratum* überlagert werden.

In allen diesen Fällen beobachten wir dieselbe auffällige Erscheinung, dass in der Regel die das Hangende der Lagerstätte bildenden Kalke sich scharf schlichtweg als dichte Kalke von dem in ihrem Liegenden auftretenden Erz unterscheiden. Diese merkwürdige Eigenthümlichkeit tritt uns ausserordentlich scharf bei der Meggener Lagerstätte entgegen und wird hier auf grosse Erstreckung in den weitläufigen Grubenbauten der Gewerkschaft Sicilia beobachtet. Wo eine Umwandlung des dichten Kalkes stattgefunden hat, wie in den Tagebauten unterhalb des Zechenhauses, da ist es eine solche in Dolomit und armen Brauneisenstein an Klüften.

Ebenso deutlich tritt uns das intacte Verhalten der dichten Kalke des obersten Mitteldevon mit *Maeneceras terebratum* in der Gegend von Balve entgegen. Speciell in der Grube Vossloh bilden die dichten Kalke ein von der Umwandlung in Rotheisenstein nicht betroffenes Hangendes; dass sie in den Bauen der

Grube Limmerstein eine ähnliche Rolle spielen, geht aus den auf der Halde gemachten Funden hervor, auf der in zahlreichen Bruchstücken frischer, dichter Kalk, niemals eine Umwandlung desselben in Rotheisenstein beobachtet wird.

In der Gegend von Brilon liegt die Sache in so fern anders, als die Rotheisensteinführung des Gebirges in der Schichtenfolge höher hinauf geht. Hier sind die sämmtlichen Kalke des obersten Mitteldevon von der Umwandlung in Rotheisenstein betroffen worden; an einer Stelle im alten Tagebaue der Grube Martenberg ist auch noch der von mir hier neuentdeckte, wenige Centimeter mächtige Horizont der Prolecaniten in Rotheisenstein umgewandelt. Dagegen ist der das Hangende des Rotheisensteins bildende dichte Adorfer Kalk in den Bauen des Martenberges stets frisch und unverändert.

Bei allen diesen Beobachtungen ist zu betonen, dass es sich nicht um ein allmähliches Uebergehen der Rotheisenstein führenden Schichten nach oben hin durch eisenärmere in eisenfreie Kalke handelt, sondern dass die obere Grenze der Rotheisensteinführung bezw. Schwefelkiesführung eine scharfe ist. Hierbei ist zu beachten, dass an Klüften, an denen Dolomitisirung der Kalke stattgefunden hat, die ausgelaugten Kalkschalen der oberdevonischen Goniatiten nicht selten von Rotheisensteinmulm erfüllt sind und dadurch das Aussehen erhalten, als bestände ihr Material aus Rotheisenstein. Dies beobachtet man beispielsweise im Tagebau des Martenberges und in den Bauen der Grube Charlottenzug bei Bredelar bei mehr oder weniger steiler oder überkippter Stellung der Schichten.

Die Existenz einer scharfen Grenze, nicht metasomatisch veränderter hangender dichter Kalke gegen die darunter liegenden Rotheisensteine fasse ich als Beweis dafür auf, dass die Rotheisensteine nicht allzulange nach der Ablagerung der ihren Horizont bezeichnenden Kalke, jedenfalls vor Ablagerung der hangenden dichten Kalke entstanden sind. Dieselbe Schlussfolgerung auf Meggen übertragen, muss hier die Pyrit- und Baryt-Lagerstätte vor Ablagerung der hangenden dichten Kalke des obersten Mitteldevon entstanden sein.

Was die Entstehung der Rotheisensteine des obersten Mitteldevon anbetrifft, so mache ich zunächst auf eine Beobachtung aufmerksam, die an und für sich recht interessant ist, und die bei der Verfolgung des Rotheisenstein-Problems nicht ausser Acht gelassen werden darf. Die im blauen Bruche bei Wildungen im Kellerwalde im Mitteldevon auftretenden, ursprünglich verkiesten Goniatiten, Orthoceraten etc. sind sämmtlich in Rotheisenstein, nicht in Brauneisenstein umgewandelt. Es finden sich hier häufig Pseudomorphosen von Haematit nach Pyrit. Die gleiche Beobachtung machte ich in den liegenden Schichten des Rotheisensteins am Martenberge, an der Strasse unterhalb des Zechenhauses. Drittens ist festzustellen, dass in der Grube Husenberg bei Balve, die ich befahren konnte, der Rotheisenstein vielfach vollständig durch Schwefelkies verdrängt wird. Aus obigen Einzelbeobachtungen entnehme ich zunächst nur die schlichte Thatsache, dass die Sedimente des höheren Mitteldevon zeitweise Einflüssen ausgesetzt gewesen sein müssen, die den im Allgemeinen selten in der Natur zu beobachtenden Oxydationsprocess des Pyrits in eine höhere Oxydationsstufe begünstigten. Ob diese Einflüsse genügten, ganze Schwefelkieslagerstätten in Rotheisenstein umzuwandeln, hierüber mögen specielle Untersuchungen im Einzelfalle entscheiden.

Eine wichtige Rolle wird man nach wie vor der Thatsache zuschreiben müssen, dass in die Zeit des höheren Mitteldevon die gewaltigen Ausbrüche des Diabasporphyrits und des Diabasmandelsteins (Blattersteins) fallen. Ich möchte aber als ganz specielles Resultat meiner Untersuchungen im Sauerlande hier festhalten, dass sich das Rotheisensteinvorkommen des höheren Mitteldevon weder an das örtliche Vorhandensein, noch an den directen Contact von Diabasen oder Schalsteinen bindet, dass vielmehr das Auftreten der Rotheisensteine an einen stratigraphischen Horizont gebunden ist.

## Oberdevon.

### I. Aelteres, schiefriges Oberdevon des oberen Hönnethales.

Das ältere, schiefrige Oberdevon der Gegend von Balve war nach den Aufnahmen von 1900 von mir in eine ältere Abtheilung, den Flinz, und eine jüngere, den Büdesheimer Schiefer, geschieden worden. Beweise dafür, dass der Flinz thatsächlich zum Oberdevon gehört, fehlten bis dahin.

Das oben mehrfach erwähnte Prolecaniten-Vorkommen der Grube Husenberg war ein Halden-Vorkommen, und es war deshalb meine Beurtheilung seiner Stellung im Schichtenverbande nicht einwandfrei. Aus diesen Gründen war es im letzten Sommer geboten, die im Sommer 1900 kartirten Flinz-Aufschlüsse einer erneuten Untersuchung zu unterziehen.

#### a) Feldmark von Balve, südlich und südwestlich der Stadt.

Die südlich und südwestlich der Stadt Balve gelegenen Feldmarken lassen eine relativ weite Verbreitung der den Schalsteinen auflagernden Mergel-Schiefer mit Bänken und Linsen-Lagen von dunkeln Kalken erkennen, die ich[1]) als Flinz bezeichnet habe. Die Gesteine treten namentlich im Untergrunde der auf dem Messtischblatte verzeichneten Feldwege zu Tage. Da sie im Verwitterungsboden nicht merklich hervortreten, so ist man zur Untersuchung ihrer etwaigen Petrefactenführung auf die spärlichen Anschnitte angewiesen, die diese Feldwege bieten. Wenn ich trotzdem an der sogen. Wachtloh-Seite an drei Stellen verkieste Goniatiten nachweisen konnte, durch die das Alter des Flinz als unterstes Oberdevon ausser Frage gestellt wird, so ist dies wohl ein Beweis dafür, dass sie bei günstigen Aufschlüssen nicht selten auftreten dürften. Die drei Stellen liegen sämmtlich in und unter dem Wege, der von Balve nach dem Wachtloh führt, oberhalb der Stelle, wo der Garbecker Weg abzweigt. Es fanden sich hier u. a. Prolecaniten in derselben Erhaltung, wie sie bei Iserlohn im tiefsten Oberdevon von mir aufgefunden sind. Eine kleine

[1]) Aufnahmebericht von 1900. Dieses Jahrbuch 1900, Seite IV ff.

Halde von Schiefern, die aus der unterhalb des Weges liegenden Feldmark ausgebrochen ist, lieferte die besterhaltenen Stücke.

**b) Wäldchen südlich von Garbeck.**

Wo der von Balve nach Küntrop führende (als Touristenweg bezeichnete) Fussweg in das Hönnethal eintritt, passirt er westlich des Halmberges die Ostseite eines Wäldchens, dessen Namen die Karte nicht angiebt. In dem Wege selbst beobachtet man die Grenze der obersten (dunkel gefärbten) Kalke des Massenkalkes gegen den Flinz, der in einem kleinen Steinbruchsversuche am Wege aufgeschlossen ist. In dem kleinen Steinbruche finden sich zahlreiche, aber schlecht erhaltene verkieste Goniatiten und Korallen. Auf der oben genannten Grenze tritt eine dünne Lage schalsteinartigen Schiefers auf.

**c) Waldgrenze nördlich von Schloss Wocklum.**

Nördlich vom Schloss Wocklum sind die Gesteine des Flinz oberhalb der Massenkalk-Grenze in guten Hohlwegseinschnitten entblösst, namentlich in der Nähe des Heiligenbildes am Waldrande. Hier fand ich in den Mergelschiefern zahlreiche in Brauneisenstein verwandelte Pyritknollen, darunter ein gut erhaltenes *Gephyroceras*-Bruchstück.

## Schlussbemerkungen über den oberdevonischen Flinz von Balve.

Aus obigen Funden geht zur Genüge hervor, dass die Kalkbänke und Kalklinsen führenden Mergelschiefer der Gegend von Balve thatsächlich in das Oberdevon gehören, wie dies meine oben citirte erste Untersuchung der Gegend von Balve angiebt.

Man wird jedoch nach den in der Gegend von Letmathe-Iserlohn gemachten Erfahrungen sich hüten müssen, ihrer Ausscheidung zunächst einen anderen als einen petrographischen Werth beizulegen. Dort finden sich nach meinen Untersuchungen flinzartig ausgebildete Kalke bis hoch in das ältere Oberdevon hinein. Es ist ja möglich, dass das Auftreten von Flinz im unteren Oberdevon der Balver Gegend speciell den Prolecaniten-Horizont des

unteren Oberdevon kennzeichnet; beweisen lässt sich das bei den mangelhaften Aufschlüssen nicht.

Knollen von Schwefelkies, der in Brauneisenstein umgewandelt ist, finden sich im Flinz sowohl, wie in den darüber auftretenden Thonschiefern (von mir Büdesheimer Schiefer genannt) überall zahlreich auch da, wo nur ganz schwache Entblössungen vorhanden sind. Es steht zu erwarten, dass die Gegend von Balve in einigen Jahren, wenn die neuen Verkoppelungswege der Feldmarken Balve, Garbeck und Frühlingshausen gebaut werden, hervorragende und petrefactenreiche Aufschlüsse dieser interessanten und wichtigen Sedimente zeigen wird, die für das Verständniss des Sauerländischen Devon von ausserordentlich grosser Bedeutung sind.

## II. Oberdevon des unteren Hönnethales und seiner östlichen Nachbargebiete.

### a) Profile der beiden Hönnethal-Ufer.

#### α) Rechtes Hönne-Ufer.

Es ist nach den heutigen Situationsverhältnissen nicht mehr recht zu ersehen, wo sich der bekannte Schurf, der in den v. Dechen'schen Erläuterungen publicirt ist, befunden hat. Vermuthlich befand er sich in dem Gebiete der heutigen Strasse.

Am rechten Hönneufer sind heute an der Strasse folgende Sedimente aufgeschlossen, deren genaueres Studium im Laufe der nächsten Jahre durch Anschnitte beim Bau der geplanten Hönnethal-Bahn ergänzt werden dürfte:

1. im Hangenden des Massenkalkes,[1]) in dem ich auch hier die an der Oberdevon-Grenze verbreiteten Crinoiden- und Brachiopoden-Kalke bisher nicht beobachtet habe, Platten dichten Kalkes ohne Petrefacten.

2. Auf diesen lagern dunkle Thonschiefer und Mergelschiefer mit Bänken und Linsen von Kalken, unter denen besonders dunkle, bituminöse Varietäten auffallen, die an den Kellwasser-Horizont des Adorfer Kalkes erinnern. Die Mächtigkeit des ganzen Horizonts dürfte 20 m nicht übersteigen.

[1]) Der Massenkalk ist auf beiden Ufern durch gewaltige Steinbrüche der Rheinisch-Westphälischen Kalkwerke erschlossen.

Der dichte Plattenkalk sowohl, wie die darüber folgende Wechsellagerung von Schiefern und Kalken dürften dem unteren Oberdevon zuzurechnen sein. Beweisende Petrefacten für die Zugehörigkeit zu dem einen oder dem andern Horizonte fehlen bisher.

3. Mehrere Bänke von grauem Knollenkalke, denen eine dünne Lage von dunklem, bituminösem Mergelschiefer eingelagert ist. Der graue dichte Knollenkalk hat bisher noch keine Petrefacten geliefert. Seiner Gesteinsbeschaffenheit nach könnte er ebensowohl dem älteren Oberdevon (etwa den Büdesheimer Schiefern) wie dem jüngeren Oberdevon angehören. Die den wenige Meter mächtigen Knollenkalk in zwei Hälften trennende Lage von dunklen Schiefern enthält Orthoceratiten und andere Petrefacten, unter denen bis jetzt nichts den Horizont bestimmendes bekannt geworden ist.

4. Fossley. Das Fossley beginnt im hangenden Theile der vorerwähnten an die Strasse herantretenden Klippe. Es besteht aus dunklen, grünen und rothen Thonschiefern, rothen und grünen Kalkknotenschiefern, rothen Knotenkalken und Sandsteinbänken, die sich derart in der Schichtenfolge vertheilen, dass die dunklen Schiefer und die Sandsteine, sowie die grünen Kalkknotenschiefer vorwiegend in der tieferen Abtheilung des Fossley auftreten, während in der Mitte die rothen Cypridinenschiefer, oben die rothen Knotenkalke und Kalkknotenschiefer vorherrschen. Gleich über den unter 2 genannten Bänken setzen die Kalkknotenschiefer des Fossley mit Crinoidenstielen, *Posidonia venusta* und *Phacops cryptophthalmus* ein.

Die rothen Knotenkalke bilden besonders das Fundament eines alten Backofens, dessen Ruinen an der Strasse der Rödinghäuser Papierfabrik gegenüber liegen.

5. Ein wenig nördlich des soeben erwähnten Backofens geht von der Rödinghäuser Papierfabrik aus ein Fussweg über den Berg nach Borg. In diesem Fusswege beobachtet man weiter im hangenden Theile des Profils eine Folge von Knollenkalken, deren rothe Farbe nach dem Hangenden zu in die graue des Wocklumer Kalks übergeht. Weiter im östlichen Fortstreichen tritt dieser

Knollenkalk als Klippe über dem genannten Fusswege zu Tage. In seinen Liegenden beobachtet man auch hier rothen Knotenkalk und Kalkknotenschiefer.

Der rothe und graue Knollenkalk ist ziemlich reich an Petrefacten, namentlich an Goniatiten und Clymenien, darunter *Sporadoceras*-Arten und *Clymenia subarmata* sowie Clymenien aus der Formengruppe der *Cl. striata*. Keineswegs selten finden sich Lagen in den Kalken, welche zahlreiche Crinoidenstiele führen. *Posidonia venusta* ist in diesen Kalken sehr häufig.

6. Während an der Strasse selbst die Aufschlüsse zur Zeit sehr mangelhaft sind, beobachtet man im Hangenden der unter 5 beschriebenen Kalkklippe Lesesteine eines Sandsteins von meist plattiger Structur und ockriger Farbe, der auch durch kleine Steinbruchsversuche aufgeschlossen ist.

7. An der Strassenböschung beobachtete ich im Sommer 1900 gelegentlich einer Excursion gemeinsam mit Dr. H. Lotz im Liegenden der Alaunschiefer des untersten Culm graue Thonschiefer und dichte graue Kalke des Wocklumer Kalks mit Clymenien; dieser Aufschluss ist inzwischen verwachsen.

Obiges Profil des rechten Hönnethales gliedert sich folgendermaassen in das System ein:

Hangendes: Alaunschiefer des unteren Culm.

| | | |
|---|---|---|
| Oberes Oberdevon oder Clymenien-Schichten. | Schichten 7—5: | Wocklumer Kalk. |
| | Schicht 4: | Fossley. |
| | » 3: | zweifelhaft. |
| Unteres Oberdevon. | » 2: | Dunkle Kalke und Schiefer des unteren Oberdevon, noch zweifelhafter Stellung. |
| | » 1: | Dichter Plattenkalk noch zweifel-Stellung. |

## β) Linkes Hönne-Ufer.

In den Profilen des linken Hönne-Ufers sind speciell die Schichten des Fossley und des Wocklumer Kalkes aufgeschlossen, während die tieferen Schichten erst unmittelbar an der Blattgrenze und westlich derselben wieder bessere Entblössungen zeigen.

Im oberen Oberdevon ist es besonders der nach Aprike führende Fussweg, in dessen Wasserrissen die tieferen dunklen theils sandigen, theils kalkigen und Kalkknoten führenden Thonschiefer des Fossley gut zu beobachten sind. Ausser *Posidonia venusta* und *Phacops*-Segmenten, die in kleinen Kalkknötchen auftreten, finden sich hier zahlreiche Petrefacten, die von dunklen Thonschiefern eingeschlossen sind. Unter diesen sind merkwürdig und wichtig verkieste Goniatiten (*Chiloceras*).

Der Wocklumer Kalk zeigt nebst seinen liegenden Fossley-Gesteinen in zwei Profilen gute Aufschlüsse. Das eine dieser Profile liegt direct am linken Hönneufer, oberhalb der beiden Ringöfen der Hönnethal-Kalkwerke, das andere in dem Feldwege, der von dem Punkte »oberster Platz« der Karte aus nach Südwesten hin führt. In beiden Profilen tritt im Wocklumer Kalke der Sandstein nur andeutungsweise auf, völlig abweichend von dem Profil des rechten Hönneufers.

Wie aus Obigem hervorgeht, bedarf es zur Lösung verschiedener schwieriger stratigraphischer Fragen noch weiterer Untersuchungen in den beiden Profilen des Hönnethales.

### b) Westlichstes Vorkommen des Adorfer Kalkes.

Der oben mehrfach erwähnte, von der Papiermühle nach Borg führende Fussweg zeigt nur westlich der Wasserscheide Aufschlüsse im Oberdevon, die oben beschrieben wurden. Das Einzige, was hier weiter östlich zwischen dem Massenkalke und dem Culm eine Leitlinie giebt, ist ein Zug von Rotheisensteinpingen, welche die obere Grenze des Massenkalkes anhalten. Alles Andere ist von Abhangsschutt dermaassen bedeckt, dass über den Verbleib des Oberdevon in diesem Gebiete und auf dem ganzen rechten Ufer des Asbecker Thales bis zu den Aufschlüssen des nordöstlichen Beuel nichts Sicheres beobachtet wird. Andrerseits lassen eine Anzahl Aufschlüsse der rechten Seite des Asbecker Thales erkennen, dass der Massenkalk dicht oberhalb Borg, am rechten Ufer des Baches zu Tage steht.

Die einzige Spur von dem Vorhandensein des Oberdevon auf dieser ganzen Linie beobachtete ich auf der Halde einer Schacht-

pinge, welche unmittelbar neben dem mehrfach besprochenen, vom Hönnethale aus führenden Fusswege, kurz vor dessen Heraustreten aus dem Walde liegt. Diese Halde enthält dichte Kalke mit zahlreichen Petrefacten, darunter *Manticoceras intumescens* Beyr., *Orthoceras*, *Buchiola* etc. etc. Also zweifelloser Adorfer Kalk in seiner westlichsten Verbreitung.

### c) Fortschritte in der Untersuchung der Devon-Kalke des Beuel.

Nachdem im Sommer 1900 die Schichtenfolge der dichten oberdevonischen Kalke des Beuel im Wesentlichen festgestellt war, erschien es nunmehr unumgänglich nothwendig, die Frage bezüglich ihres Hangenden und Liegenden in Angriff zu nehmen. Ich selbst hatte im Frühjahr bereits festgestellt, dass im Hangenden des tieferen Clymenienhorizonts etwa auf der Mitte des Kalkzuges der Dasberger Kalk mit characteristischer Fauna vertreten ist. Um Zeit zu ersparen, machte ich den Versuch, einen der Bergreferendare, die mich um ein Thema für ihre geologische Meldearbeit gebeten hatten, mit der weiteren Ausführung der noch nöthigen Untersuchungen zu betrauen. Herr Bergreferendar Haarmann hat seine Aufgabe mit Glück und Geschick gelöst. Selbstverständlich musste ich ihn bei seiner Arbeit in weitgehender Weise unterstützen, so dass von einer selbständigen Publication der Arbeit Abstand zu nehmen war.

Die Grenze des Massenkalks gegen den oberdevonischen Kalk gestaltet sich nach den durch Referendar Haarmann ausgeführten Schürfen am Beuel so, dass der oberste Massenkalk ein Brachiopoden und Trilobiten führender Kalk ist, der zunächst von 1/4 m mächtigem, rothem bis grünem Knollenkalke, sodann von rothen dichten Plattenkalken überlagert wird. Letzterer führt als häufiges Petrefact eine *Beloceras*-Form, die in der Mitte zwischen *B. multilobatum* Sandb. und *B. Kayseri* Holzapf. steht. Da diese *Beloceras*-Formen bisher als Leitfossilien des Adorfer Kalkes gegolten haben, so ist der fragliche Plattenkalk als unterster Horizont des Adorfer Kalkes am Beuel aufzufassen, nicht etwa als Vertreter tieferer Horizonte des unteren Oberdevon. Zweifelhaft bleibt demnach noch der direct über dem obersten Massenkalk lagernde, wenig mächtige rothe Knollenkalk, der oben erwähnt wurde.

### d) Dichte oberdevonische Knollenkalke und Plattenkalke im Thale nordwestlich des Ebberges.

Das von dichtem Kieselschieferschutt bedeckte Gebiet des Ebberges zeigt erheblich complicirteren Bau als der Benel. Der Mangel fast jeglichen Aufschlusses und die dichte Bewaldung erschweren hier die Kartirung ausserordentlich. Günstige Aufschlüsse zeigt nur der rechte Hang des vom Ebberge aus nach Nordwesten abfliessenden Thälchens. Hier treten Klippen von dichtem Plattenkalk und von Knollenkalk zu Tage, die auf eine Erstreckung von 300 m im Streichen des Thales verfolgt werden können, und die bis zu 50 m Höhe am Berghange hinaufreichen. Beobachtet wurden in diesen flachgelagerten Kalken die Versteinerungen des Enkeberger Kalks, ganz oben die Grenze dieses Horizontes gegen die Zone der *Clymenia annulata*. Es ist wahrscheinlich, dass bei besseren Aufschlüssen oben auch noch der Dasberger Kalk zu beobachten wäre.

### e) Dichte Knollenkalke südöstlich des Benel.

An dem Fusswege, der von Eisborn aus nach dem Benel zu führt, liegt südwestlich des Ebberges ein verlassener Steinbruch, in dem Knollenkalke zu Bauzwecken gebrochen sind. Die Kalke liegen zweifellos in der Fortsetzung des Benel. In den hier aufgeschlossenen Knollenkalken habe ich eine Anzahl Exemplare von *Manticoceras intumescens* Beyr. gefunden, so dass die fraglichen Kalke zweifellos zum Adorfer Kalk gehören und dem mittleren der am Benel aufgeschlossenen Horizonte des unteren Oberdevon, dem Horizonte der Knollenkalke entsprechen. Die etwa 200 m westlich vom genannten Steinbruche am Rande eines Wäldchens herauswitternden dichten Kalke gehören dem Enkeberger Kalke an, wie die hier gefundenen Goniatiten beweisen.

### f) Dichte Knollenkalke im nördlichen Theile des Dorfes Eisborn.

Verfolgt man von Eisborn aus die in der Richtung nach Mailinde führende Strasse, so kommt man an den letzten Häusern des Dorfes in das Gebiet dichter Knollenkalke, welche hier den Massenkalk überlagern. Diese Gesteine blieben im Sommer 1900

völlig zweifelhaft. Jetzt habe ich in ihnen ausser *Manticoceras intumescens*, *Beloceras multilobatum*, ersteres in zahlreichen Exemplaren nachgewiesen, so dass auch hier jetzt die Knollenkalke, soweit sie aufgeschlossen sind, der Knollenkalkzone des Adorfer Kalkes angehören.

**g) Kalke und Sandsteine im Oberdevon der Gegend von Albringen.**

Die in meinem Berichte von 1900 besprochenen Vorkommen von Albringen waren im vorigen Sommer am Südhange des Haugenberges durch den Bau einer kleinen Thalsperre aufgeschlossen. Man konnte hier sehen, dass unter den direct von den Alaunschiefern des untersten Culm überlagerten dichten Kalken des Wocklumer Kalks, die schon früher zu beobachten waren, zunächst milde Mergelschiefer mit Thoneisensteinconcretionen folgen, die von Sandsteinbänken überlagert werden. Wie ich in meinem früheren Berichte erwähnte, werden auf der gegenüberliegenden Seite des Querthälchens, nach Albringen zu, im Steinbruche die dort gewonnenen Sandsteine von einem etwa $1^1/_2$ m mächtigen Knollenkalke mit zahlreichen Clymenien, und dieser wieder von Sandsteinen überlagert.

Ein mächtiger Knollenkalk tritt am nördlichen Waldrande östlich des Gutes Albringen zu Tage. Die hier beobachteten Gesteine, in denen Clymenien, besonders *Cl. undulata* und *Cl. laevigata*, nicht selten auftreten, scheinen den höheren Knollenkalken des Dasberger Kalks anzugehören.

Im Ganzen ist leider das Profil der bei Albringen auftretenden Sandsteine und Clymenien führenden Knollenkalke zu wenig zusammenhängend aufgeschlossen, als dass die hier beobachteten Aufschlüsse sicher beurtheilt werden könnten und wesentliche Klärung für die Stratigraphie des Sauerlandes brächten. Auch ist das fragliche Gebiet von complicirtem, verworfenem Bau.

**h) Dichte Knollenkalke nordwestlich von Wettmarsen.**

Eine erneute Begehung der am Waldrande und im Walde nordwestlich von Wettmarsen zu Tage tretenden Knotenkalke und Knollenkalke hat als Resultat ergeben, dass es sich hier um Wocklumer Kalk mit einer Unterlage von Knollenkalken des

Fossley handelt. Bei den früheren resultatlosen Untersuchungen war es noch nicht möglich gewesen, diese Horizonte nach ihren Gesteinen zu unterscheiden.

#### i) Enkeberger Kalk auf der Höhe nördlich von Hövel.

Etwa 800 m nördlich von Hövel beobachtet man an der Feldmarkgrenze gegen Wettmarsen eine Anzahl kleiner Steinbrüche in dichtem Plattenkalke und Knollenkalke, in deren Gesteinen zahlreiche *Sporadoceras*, *Brancoceras* und Clymenien der oberen Bänke des Enkeberger Kalkes keineswegs selten auftreten. Die diese Petrefacten führenden Gesteine werden auch auf den benachbarten Feldern zusammengelesen. Die Fauna entspricht derjenigen, welche etwa 500 m weiter südlich im Hangenden der tieferen Enkeberger Kalke des Wettmarser Steinbruches an einer Klippe erschlossen ist.

#### k) Enkeberger Kalk am Osthange des Ballberges bei Beckum.

Nicht ganz 300 m südwestlich des Abzweigungspunktes der Melscheder Strasse von der Beckum-Höveler Strasse geht ein Waldweg ab, an dem der als Fundpunkt für Dasberger Kalk bekannte Steinbruch liegt. Ein oberhalb dieses Steinbruches der Strasse parallel nach Westen abzweigender Waldweg führt nach abermals 300 m an einen neu in Angriff genommenen Steinbruch. Die bekannten plattig abgesonderten Knollenkalke des Enkeberger Kalkes werden hier zu Bauzwecken gewonnen. Die Fauna des Enkeberger Kalkes ist in diesem Aufschlusse besonders in den höheren, der Verwitterung ausgesetzten Gesteinslagen in guter Erhaltung von mir gesammelt worden.

### Schlussbemerkung über das Oberdevon des unteren Hönnethales und seiner östlichen Randgebiete.

Aus obigen Einzelbeobachtungen ersieht man, dass die Arbeiten des Sommers 1902 einen tüchtigen Schritt in der Erkenntniss der Stratigraphie des Oberdevon vorwärts gebracht haben. Da es bei der flachen Lagerung der Schichten und bei den zahlreichen Verwerfungen des Gebietes unbedingt nöthig ist, dass man im Einzelfalle weiss, welcher Horizont der oberdevonischen Kalke vorliegt, so bleiben immerhin noch einige Gebiete zur eingehenderen Untersuchung übrig.

Zu den schwierigsten Problemen der Stratigraphie des Sauerlandes gehört die Frage, wie sich die geschlossenen Ammonitidenkalke, deren typisches Profil im Beuel vorliegt, zu der vorwiegend schiefrig sandigen Entwicklung des Oberdevon verhalten. Während einerseits die geschlossenen Ammonitidenkalke in ihrer characteristischen petrographischen und faunistischen Entwicklung eine weite Verbreitung haben, zeigen sich andrerseits auch die schiefrig-sandigen Gesteine von ausserordentlich grosser Beständigkeit ihres petrographisch-faunistischen Verhaltens. Da solche heterogene Entwickelungen, wie sie das Blatt Balve zeigt, sich auf wenige hundert Meter einander nähern, so ist die bequeme Auffassung, dass man es hier einfach mit Facies zu thun habe, nicht wohl annehmbar. Man wird jedes einzelne Glied der Schichtenfolge im Oberdevon einzeln verfolgen müssen und im Einzelnen aus den zusammengetragenen Beobachtungen das Bild der Entwickelung des Horizontes erkennen. Eine Beurtheilung dieser Verhältnisse vom grünen Tische aus ist unzulässig.

## Culm und Flötzlerer Sandstein.

### a) Nördliche Entwicklung des Culm.

#### 1. Linke Hönneseite oberhalb Hüingsen.

Geht man vom Hönnethal-Kalkwerke, an dessen Ringöfen sich gute Aufschlüsse im Horizont der Kieselkalke finden, durch das Thal der Riemschlade nordwestlich in der Richtung auf Hüingsen zu, so sieht man, dass man erst mit dem Kamme des dazwischen liegenden Berges (Buchberg) das Gebiet der reinen Culmplattenkalke erreicht hat.

Geht man in der Richtung auf Hüingsen weiter, so kommt man in ein Gebiet, in dem sich eine Anzahl bergmännischer Versuche finden, die ein Brauneisensteinvorkommen im höheren Culm gebaut haben. Den Haldenfunden nach zu urtheilen, handelt es sich um einen secundär in Brauneisenstein umgewandelten unreinen Kalk. Die auf den Halden vorwiegend vertretenen Gesteine sind Alaunschiefer und Thonschiefer, die in Schieferthone übergehen. Von grösserer Wichtigkeit sind unter dem Haldenmaterial

Bruchstücke einer anscheinend nicht über 10 cm mächtigen Bank von ursprünglich wohl kieseligem Kalk, dessen macerirte eisenschüssige Kieselskelette keineswegs selten Petrefacten, darunter besonders häufig *Glyphioceras*-Formen aus der Verwandtschaft des *Gl. obtusum* führen. Dieser Fund von der Nordwestecke des Blattes Balve dürfte aus dem Grunde nicht ohne Belang sein, weil die zwischen den Plattenkalken und den ersten Bänken des flötzleeren Sandsteins auftretenden Thonschiefer bezw. Schieferthone im allgemeinen arm an Petrefacten sind und auch petrographisch den Einlagerungen im Sandstein zum Theil ausserordentlich ähnlich sind. Es ist daher von Wichtigkeit, dass südlich von Hüingsen in diesen Schichten noch zweifellose Culm-Fauna auftritt.

Verfolgt man die Profillinie von den alten Pingen aus nach Norden weiter, so sieht man zunächst vor dem Waldrande eine auf der Karte (Blatt Menden) nicht angegebenen Stollenhalde, in deren Umgebung dunkle Thonschiefer, Alaunschiefer und Schieferthone zu Tage treten. Indem man nördlich der Stollenhalde die Depression und zugleich die Wasserscheide überschreitet, gelangt man an ein Wäldchen, dessen Südrand anscheinend die Grenze der hangenden Schiefergesteine des Culmplattenkalkes gegen den flözleeren Sandstein bezeichnet. Das Wäldchen selbst liegt auf einem Rücken, der anscheinend dem Auftreten von Grauwackensandstein seine Entstehung verdankt. Dieser Grauwackensandstein unterscheidet sich scharf von den Gesteinen der festeren Bänke des flözleeren Sandsteins und ist deshalb auf der Karte auszuscheiden. Er findet sich im Gebiete des Blattes Balve überall, wo er auftritt, im Hangenden der mächtigen Schieferthon-, Alaunschiefer- und Thonschiefer-Zone, welche das Dach der Culmplattenkalke bildet. LORETZ hat auf dem Blatte Menden an der beschriebenen Stelle südlich von Hüingsen die Grenze zwischen Culm und flötzleerem Sandstein gezogen. Wie weit er hierzu berechtigt war, ob nicht die hangenden Grauwackensandsteine noch zum Culm gehören, oder ob ein Theil der Schieferthone etc. schon dem Obercarbon zuzurechnen ist, über diese und andere Fragen muss die weitere Untersuchung Aufklärung bringen. Mit Sicher-

heit wissen wir nur, dass die untere Partie der Schieferthone etc. noch zum Culm gehört.

2. Culmprofil des rechten Ufers der unteren Hönne.

Das Culmprofil des unteren Hönnethales ist auch auf der rechten Seite kein zusammenhängendes, wahrscheinlich auch kein ungestörtes. Die untere Culmgrenze mit schwarzen Alaunschiefern tritt nördlich des Rödinghäuser Hammers im Chausseegraben deutlich heraus. Die darüber folgenden Lydite sind wenig mächtig, während der diese überlagernde Mischhorizont der Kieselschiefer, Kieselkalke und Plattenkalke einen breiten Flächenraum auf der Karte einnimmt. Die Plattenkalke des an der Blattgrenze gelegenen Steinbruches enthalten mehrfach stark kieselige Einlagerungen. Die hangenden Thonschiefer beobachtet man unter dem Gehöft Sonnenschein im Chausseegraben; die dazwischen liegenden Glieder entziehen sich der Beobachtung, da die früher wohl vorhanden gewesenen Böschungsaufschlüsse verwachsen sind.

Verfolgt man diese Entwicklung nach Osten bis Deinstrop, so sieht man, wie bei vielfach durch Verwerfungen gestörter Lagerung ein gleichmässiges Verhalten der Culmschichten zu beobachten ist. Eine geringmächtige untere Alaunschiefer- und Lydit-Zone, eine mächtig entwickelte Mischzone der Kieselkalke etc. und ein stark entwickelter Plattenkalk lassen sich hier überall erkennen, sie sind aber im Einzelnen vielfach durch Querverwerfungen im Streichen abgeschnitten, und es wird dadurch die Kartirung erschwert. Zahlreiche Versteinerungen, vorwiegend Goniatiten und Brachiopoden, führt hier die Kieselkalkzone, speciell an dem von Asbeck nach Mailinde führenden Wege.

3. Gegend von Hövel.

Ueber die Gegend von Hövel habe ich mich in meinem oben citirten Berichte von 1900 sowie in einem Gutachten über die dortigen Kupfererzvorkommen (im Archiv d. K. g. L. A.) ausführlicher ausgesprochen. Auch die Gegend von Hövel zeigt die in der nördlichen Entwicklung des Culm von mir unterschiedenen vier Glieder in grosser Mächtigkeit.

Grosses Interesse nehmen die südlich von Hövel auf dem Ostflügel der Höveler Gang-Verwerfung in zahlreichen tiefen Wasserrissen erschlossenen Thone, Schieferthone und Alaunschiefer etc. in Anspruch, die im Hangenden des Plattenkalkes auftreten. Man beobachtet in diesen Wasserrissen, dass die Thonschiefer und Schieferthone häufig mit alaunschieferartigen Gesteinen wechsellagern, und dass diese letzteren keineswegs selten Petrefacten, plattgedrückte Goniatiten, Zweischaler etc. führen. Wichtig ist auch das Auftreten einer Kieselskelett-Bank mit Hohlräumen von Crinoidenstielen und anderen Petrefacten. Nach oben hin, nach dem Auftreten der Grauwackensandsteine zu, findet sich in den milden Schiefergesteinen eine Lage grosser, flach linsenförmiger, septarienartiger Thoneisenstein-Concretionen, die übrigens auch in anderen Gebieten, so in der Gegend von Dickenbruch bei Langenholthausen wiederkehren.

Wenn schon die Höveler Aufschlüsse bis jetzt keine beweisenden Petrefacten geliefert haben, so ist doch auch hier der Beweis erbracht, dass die fraglichen Schichten nicht petrefactenleer sind, und dass auf glückliche, entscheidende Funde zu hoffen ist.

### 4. Steinbruch über der Borke, am Südhange des Burgberges.

Der von der Mellener Strasse aus nach dem Wocklumer Hammer (Luisenhütte) führende Holzabfuhrweg berührt über dem Borke-Wehr einen kleinen Steinbruch, der die Grenze des Wocklumer Kalkes gegen den Culm erschliesst. (Dieser Steinbruch war die erste Fundstelle von Petrefacten im Wocklumer Kalke im Sommer 1900.) Die untere Grenze des Culm weicht in diesem Steinbruche von der normalen Entwickelung in so fern ab, als in dem tiefsten Horizonte die anderswo typischen schwarzen Alaunschiefer z. Th. durch Kalke von der Beschaffenheit des Culm-Plattenkalkes ersetzt werden. Bei genauerer Untersuchung zeigte es sich, dass eine dieser Bänke von Segmenten einer riesigen *Phillipsia*-Art geradezu erfüllt ist.

b) Südwestliche Entwickelung des Culm.

Anscheinend durch eine südnördlich verlaufende Störung ist der Zusammenhang des soeben beschriebenen Culmgebietes mit dem Culmgebiete von Langenholthausen unterbrochen. Indem wir die zum Theil recht hübsch erschlossenen Culmprofile studiren, die südlich von Langenholthausen verbreitet sind, finden wir einen nicht unerheblichen Unterschied gegen die nördliche Culmentwickelung des Hönnegebietes. Nachdem wir zunächst festgestellt haben, dass im Strassenprofile unter dem Forsthause Kasberg sowie am Westhange des Trachtenberges die Alaunschiefer der unteren Grenze des Culm vorhanden sind, finden wir, indem wir die verschiedenen Sättel im Profil und im Streichen begehen, welche zwischen Käsberg und Benkamp liegen, keine Spur der mächtigen Plattenkalke des nördlichen Hönnegebietes. Wohl zeigen sich auch hier vielfach Kalkbänke, aber sie treten nicht rein, nicht in mächtigen Folgen auf, und sie wechsellagern mit Kieselkalken, Mergelschiefern, Thonschiefern und Lyditen. Ein nicht sehr mächtiger Horizont von etwas reineren, meist aber dolomitisirten wulstigen Kalken scheint an der unteren Grenze dieser kalkigen Gesteinsfolge zu liegen. Relativ rein erscheinen dem gegenüber die schwarzen (mit Alaunschiefern wechsellagernden) Lydite des tieferen Culm in dieser Gegend. Die Grenze des mittleren, kalkigschiefrigen Horizontes gegen den oberen schiefrig-thonigen zeigt sich im Terrain in der Weise, dass im Bereiche des letzteren Binsen in grosser Menge wachsen, während der mittlere Horizont frei davon ist.

Petrefacten sind in dem kalkigen Horizonte keineswegs selten. Auch in der hangenden Schieferzone habe ich Plattdrücke von Goniatiten in dem Thale beobachtet, welches südlich des nördlichen Blattrandes von rechts her in die Borke mündet.

An Aufschlüssen sind zu nennen:

1. In den tieferen Culmschichten das Profil an der Strasse unter Forsthaus Kasberg; der Westhang des Trachtenberges; die zwischen Benkamp und dem Dorfe Käsberg gelegenen schwach bewaldeten Rücken, welche je einem Sattel entsprechen, sowie der

von den östlichen Gehöften von Langenholthausen aus nach Südosten führende Feldweg, der das wahre Modell eines Sattelaufbruches zeigt.

2. In den hangenden schiefrigen Gesteinen sind neben vielen kleineren Aufschlüssen besonders diejenigen zu erwähnen, welche an der Amecker Strasse liegen, und welche auf der anderen Seite der Strasse an dem Steilhange des Thales zu Tage treten. Hier beobachtet man vielfach Schieferung. Endlich ist noch der nördlich des Gehöftes »in der Hei« (östlich von Langenholthausen) liegende Wasserriss zu nennen.

Im Ganzen sehen wir aus Obigem, dass sich die südwestliche Entwickelung des Culm von der nördlichen im Wesentlichen durch das Fehlen eines charakteristischen Gliedes, des Culmplattenkalkes unterscheidet. Der Culmplattenkalk erreicht im Norden bekanntlich mehr als 100 m Mächtigkeit. Welche Schichten der südwestlichen Entwickelung etwa als seine Aequivalente anzusehen sind, diese Frage ist vorläufig noch nicht spruchreif.

3. Culm der Gegend von Amecke-Allendorf. Schon der südlich von Wulfringhausen heraustretende Culmsattel zeigt, dass östlich des soeben beschriebenen Gebietes sich mächtige Kalke im Culm wieder einstellen. Diese Kalke scheinen identisch zu sein mit denjenigen, welche bei Amecke und bei Allendorf derart mächtig und dickbankig werden, dass sie den Massenkalken des Mitteldevon ähnlich werden. Characteristisch für diese Kalke, die bei Allendorf Korallen führen, sind Hornsteinconcretionen von spongienartiger Gestalt. Diese Concretionen zeigen nicht selten concentrische Bänderung.

### c) Flötzleerer Sandstein im Sorpethale.

Im Sorpethale wurde im vorigen Sommer eine neue Strasse von Amecke nach Hachen gebaut, welche besonders südlich des Sorpehauses eine Reihe von Anschnitten zeigt, die in dem aufschlussarmen Gebiete des flötzleeren Sandsteins wichtig sind.

Oberhalb der Julianenhütte sind die oben mehrfach erwähnten quarzitischen Grauwacken in zwei Steinbrüchen erschlossen. Wo

die quarzitischen Grauwacken von den milden Gesteinen des flötzleeren Sandsteins überlagert werden, da beobachtet man das Auftreten eigenthümlicher Concretionen von etwa 1 m grösstem Durchmesser, deren Gestein man als Thoneisensandstein bezeichnen könnte.

In den durchweg milden Gesteinen des flötzleeren Sandsteins beobachtet man an zahlreichen Stellen ziemlich grobe Conglomerate.

## Anhang.

## Bericht über verschiedene ausserhalb des Blattes Balve ausgeführte Orientirungstouren.

### a) Reise zur Befahrung der Aufschlüsse im Briloner Eisenstein.

#### 1. Strasse von Bredelar nach Padberg.

Die schönen Aufschlüsse der von Bredelar nach Padberg führenden Strasse entblössen vorwiegend rothe Schiefer und Kalkknotenschiefer des Fossley. Von besonderem Interesse für die schwebenden Untersuchungen sind der erste und der letzte Theil der Strasse.

Gleich hinter dem Bahnübergange kommt man aus den untersten Schichten des Culm in dunkle, grünliche Thonschiefer, in denen stellenweise Linsen von dunklem Kalke auftreten. Diese Gesteine sind zweifellos Aequivalente des Wocklumer Kalkes. Die Schichten streichen im allgemeinen spiesseckig zur Strasse.

Bei Padberg selbst, dicht unterhalb der Stelle, wo der zum Calvarienberge führende Weg die Strasse schneidet, treten (bei überkippter Lagerung) über den Schichten des Fossley dichte, dünnplattige Kalke heraus, die muthmaasslich dem Adorfer Kalke angehören. Es folgt im Profile ein dickbankiger, in Massenkalk übergehender Kalk, der in dem nahe gelegenen Steinbruche ausgebeutet wird. Hinter diesem folgt dann erst der Grünstein. Bemerkenswerth an diesem Profile ist es, dass sich auf der Grenze des mitteldevonischen körnigen Kalkes gegen den wahrscheinlich oberdevonischen dichten Kalk ein Rotheisenstein-Besteg findet.

2. Tagebau der Grube Martenberg.

Die genauere Untersuchung des alten, schon von E. HOLZAPFEL seiner Zeit beschriebenen Tagebaues der Grube Martenberg hat zu einer Entdeckung geführt, die ganz wesentlich geeignet ist, manche neueren Beobachtungen im westlichen Sauerlande verständlich zu machen. Indem ich an dem bekannten Aufschlusse die einzelnen Gesteinsbänke genauer untersuchte, erhielt ich an der unteren Grenze des Oberdevon die Schichtenfolge:

a) unten Bänke mit *Maeneceras terebratum*, *Tornoceras Brilonense*, *Stringocephalus Burtini* etc.

b) auf der Südseite des klippenartigen Aufschlusses eine dünne Kalklage ohne charakteristische Versteinerungen; auf der Nordseite eine dünne Lage von Rotheisenstein, in der ich ausser weitnabeligen Gephyroceraten, *Prolecanites lunulicosta* und *P. clavilobus* fand.

c) An sämmtlichen Punkten des Aufschlusses tritt über den beschriebenen Gesteinen die tiefste Bank des dichten Kalkes ausserordentlich charakteristisch heraus. Sie zeichnet sich durch eine ganz bestimmte Fauna vor den darüber liegenden Gesteinen des eigentlichen Adorfer Kalkes aus. Ausser einem *Beloceras* finden sich darin besonders weitnabelige, wenig hochmündige, darunter auch mit Knoten verzierte Gephyroceraten.

d) Es folgen die normalen Gesteine des Adorfer Kalkes etc. Aus obiger kurzen Skizze meiner Beobachtungen im Martenberger Tagebau ist zu entnehmen, dass am Martenberge ein zwar ganz schwach entwickelter, aber zweifelloser Prolecaniten-Horizont das Oberdevon einleitet. Dieser Prolecaniten-Horizont ist noch als Rotheisenstein entwickelt. Der unveränderte dichte Kalk beginnt erst mit der darüber folgenden, oben unter 3 beschriebenen Bank. Diese letztere unterscheidet sich in ihrer Fauna so auffällig von den hangenden Schichten, dass durch ihre Hinzurechnung zum »Adorfer Kalk« diesem Begriffe eine Bedeutung gegeben wird, die sich mit seiner Anwendung durch Verfasser und Andere nicht deckt. Da indess aus meinen Beobachtungen am Martenberge hervorgeht, dass derjenige, auf dessen grundlegenden Unter-

suchungen unsere bisherige Kenntniss des Martenberges beruht, E. Holzapfel, über das Vorhandensein verschiedener Horizonte im Oberdevon-Kalke des Martenberges und über deren Begrenzung keine Klarheit erlangt hat, so nehme ich mir die Freiheit, als Entdecker der Horizont-Unterschiede am Martenberge folgendes vorzuschlagen:

*α*) Der Name Adorfer Kalk bleibt in der bisherigen Auffassung bestehen, dass damit die bei Wildungen als Plattenkalk entwickelten Gesteine gemeint sind. Die stratigraphische Grenze ist durch die am blauen Bruche[1]) von mir festgelegte Lage von dunklen bituminösen Kalken gegeben; Sie muss noch paläontologisch für das Sauerland begründet werden.

*β*) Der oben unter 3 abgesonderte Horizont wird unter dem Namen Webeler Kalk[2]) vom Adorfer Kalke abgezweigt. Falls genauere Untersuchung der Fauna den Localnamen unnöthig macht, wird eine Benennung nach Leitfossilien eingeführt. Auf diese Weise entgeht man den Schwierigkeiten, welche dadurch entstehen, dass der »Adorfer Kalk« von Wildungen nur einen höheren Theil des unteren Oberdevon umfasst, während der bei Adorf selbst entwickelte dichte oberdevonische Kalk tiefer hinabreicht. Der Name Webeler Kalk umfasst demnach (mit Ausschluss der Prolecaniten-Schichten) sämmtliche Goniatiten-Kalke des unteren Oberdevon bis zur unteren Grenze des Adorfer Kalkes im blauen Bruche bei Wildungen aufwärts, während der Name Adorfer Kalk die über der erwähnten Grenze liegenden Kalke bis zur unteren Grenze des oberen Oberdevon umfasst.

### 3. Tiefbau der Grube Martenberg.

Auf der Erbstollensohle sowohl wie im Tiefbau der Grube Martenberg beobachtet man an zahlreichen Stellen, dass das Hangende der Lagerstätte ein dichter Kalk ist, der dichte Kalk des unteren Oberdevon. Auf der Stollensohle giebt es, wie E. Holzapfel beobachtete, einige Stellen, an denen man Gesteinsplatten derartig ablösen kann, dass auf der einen Seite oberdevonische

[1]) Dieses Jahrb. für 1900, S. V.

[2]) Nach dem 2. Fundpunkte, Grube Webel bei Giershagen.

Goniatiten, *Beloceras* etc., auf der andern Seite mitteldevonische Goniatiten, *Maeneceras*, *Agoniatites* etc. herauspräparirt werden können. An diesen Stellen der Grube Martenberg tritt auf der Grenze der beiden Schichtenabtheilungen ein nicht über 2 cm mächtiger Kalkspath lagenartig auf. Ich erwähne diese Erscheinung, weil etwas Aehnliches am Beuel im Hönnethalgebiete auf der gleichen Grenze beobachtet wird.

### 4. Grube Webel.

Im Tagebau der Grube Webel sieht man den bekannten Aufschluss, welcher Zechstein discordant auf den Schichtenköpfen des Devons zeigt. Unter den hier zu Tage tretenden Bänken des Paläozoicums führt die auf der nördlichen Seite des Aufschlusses hervortretende stärkere Bank die Fauna des Briloner Eisensteins (*Maeneceras* etc.). 200 m nordöstlich des Webeler Tagebaues liegt ein Schurfschacht der Dortmunder Union, auf dessen Halde sich häufiger die Gesteine der oben (Tagebau Martenberg unter c) beschriebenen Bank mit reicher, gut erhaltener Fauna finden.

### 5. Grube Grottenberg bei Beringhausen.

Die Grube Grottenberg ist nicht mehr im Betriebe und ist deshalb nur auf der Stollensohle fahrbar. Der einzige Querschlag in's Hangende, der hier gemacht ist, ist der Dynamit-Querschlag. Dieser zeigt im Hangenden des Eisensteins sehr schnell Culmkieselschiefer, so dass hier muthmaasslich eine streichende Störung vorliegt.

### 6. Ueber das stratigraphische Vorkommen des Briloner, Eisensteins.

Der Briloner Eisenstein sollte nach der älteren Auffassung im Contacte der Diabase liegen, die in seinem Liegenden (bezw. bei überkippter Lagerung in seinem Hangenden) auftreten. Nach der Auffassung von E. Schulz, die schon von E. Holzapfel hinreichend widerlegt ist, sollten die Diabase Culmdiabase sein, welche intrusiv zwischen den Schichten des Devon lägen und die Umwandlung des Kalkes in Rotheisenstein bewirkt hätten. Wir

wissen jetzt, dass die Diabase stratigraphisch an die Stelle der Schichtenfolge gehören, wo sie beobachtet werden, dass sie also mitteldevonischen Alters sind, und dass ihre nächsten Verwandten die Schalsteine von Balve, die Diabasmandelsteine des Kellerwaldes, die Blattersteine des Grünsteinzuges im Oberharze, das Schwefelkieslager von Meggen und die Lagerstätte des Rammelsberges bei Goslar sind.

Wo Petrefacten gefunden sind, wie am Martenberge, in der Grube Charlottenzug, Grube Enkeberg etc., da sehen wir, dass die von der Umwandlung in Rotheisenstein betroffenen Kalke dem oberen Mitteldevon angehören, und dass von der Umwandlung in Rotheisenstein die sämmtlichen Kalke des Mitteldevon (in einem Falle die Prolecaniten-Zone), nicht mehr der dichte Oberdevonkalk betroffen sind.

Wie aus Seite 16 hervorgeht, hat es sich in der Gegend von Balve gezeigt, dass hier Rotheisensteine vorkommen, welche z. Th. überhaupt nicht an Grünstein gebunden sind, deren Auftreten vielmehr einem bestimmten stratigraphischen Horizonte, dem oberen Mitteldevon angehört. Aehnliches wurde am Profile der Padberger Strasse beobachtet. Unter diesen Umständen liegt es nahe, zu prüfen, ob nicht auch für die Gegend von Brilon eine Erklärung und Auffassung des Rotheisensteinvorkommens in ähnlichem Sinne den Thatsachen mehr entspricht, als die bisherige Annahme, dass diese Erze durch den Contact von Kalk und Grünstein entstanden seien.

Falls sich die Annahme des Gebundenseins der Rotheisensteine bei Brilon an einen oder zwei stratigraphische Horizonte als richtig erweist, so bedarf vielleicht die bisher in den Eisensteingruben der Gegend von Brilon zur Verfolgung und weiteren Aufschliessung der Erzmittel angewandte Methode einer Rectificirung. Trotzdem nämlich auf mehreren Gruben die Erfahrung gemacht worden ist, dass bessere und mächtigere Erzmittel sich nicht an den Grünsteincontact hielten, sondern von ihm durch mehr oder weniger mächtige Kalkmittel getrennt waren, so hat man dennoch bei der Aufsuchung und Auffahrung der Eisensteinmittel stets nur den Contact des Grünsteins angehalten und hat

sich nicht systematisch durch Querschläge in's Hangende bis zum Oberdevon davon überzeugt, ob nicht im Hangenden noch Mittel aufsetzen. Dies wäre unbedingt in den Tiefbauen der verschiedenen Gruben nöthig gewesen, in denen angeblich der Rotheisenstein sich nach der Teufe hin überall ausgekeilt hat und vielfach am Grünsteincontact bis auf einen Besteg verschwunden war. Will man nicht die Entstehung der Rotheisensteine in die Diluvialzeit verlegen, so hat der auf derartigen Erfahrungen beruhende, unter den Bergleuten des Briloner Eisensteinreviers verbreitete Glaube, dass die Rotheisensteinmittel in der Teufe auskeilen, keinerlei Berechtigung. Ob dies thatsächlich der Fall ist, bedarf bei der Einseitigkeit der bisherigen Aufschlussarbeiten entschieden der Bestätigung.

### b) Oberes Mitteldevon der Gegend von Bonzel.

#### 1. Südöstlich von Bonzel.

An der Strasse, welche von Bonzel nach Bilstein führt, befindet sich am SW-Hange des Vestenberges (gegenüber einem Hause mit Uhrengeschäft) ein kleiner Steinbruch, über dem anscheinend früher eine Gewinnung von Kalk stattgefunden hat. Der neuere Steinbruchsversuch hat rauhe, plattige graublaue Thonschiefer vom petrographischen Charakter des Lenneschiefers zum Gegenstande der Gewinnung gehabt. Die Schiefer sind ziemlich glimmerreich, rauh. Sie fallen nach Südosten ein. Eine besondere Eigenthümlichkeit dieser Schiefer ist es, dass sie zahlreiche Schwefelkiesknoten enthalten, und dass in ihnen verkieste Goniatiten auftreten. Die bisherigen Petrefactenfunde geben keinen sicheren Anhaltspunkt, jedoch lässt ein von mir gefundener Sculpturen-Abdruck eines Goniatiten eher auf *Agoniatites costulatus*, als auf *Ag. Dannenbergi* schliessen. Erstgenannte Art würde darauf hindeuten, dass hier nicht das tiefere Niveau des Mitteldevon, sondern noch dessen jüngere Abtheilung (etwa das Niveau des Odershäuser Kalkes) in den Schiefern vertreten ist.

Das Hangende der Schiefer bildet eine Linsenlage von schwarzen Kalken, die erfüllt sind von der vollzähligen und sehr individuenreichen Fauna des Odershäuser Kalkes von Wildungen

im Kellerwalde. Die hierüber ursprünglich wahrscheinlich vorhanden gewesenen dichten Mitteldevonkalke sind anscheinend ausgebeutet.

Weiter nach S. O., etwa 80 Schritt von erstgenannter Stelle entfernt, tritt in Folge von Specialfaltung auf dem südlichen Gegenflügel einer Aufsattelung der Odershäuser Kalk wieder zu Tage. Hier hatte ich seine ersten Petrefacten im Sommer 1900 gefunden. In seinem Hangenden beobachtet man hier nicht geschlossenen Kalk, sondern Mergelschiefer mit Kalkbänken. Das weitere Hangende bilden dunkle Thonschiefer mit Tentaculiten, verkiesten Orthoceraten und Goniatiten. Das stratigraphische Niveau dieser Gesteine ist noch nicht festgestellt. Sie gehören entweder dem oberen Mitteldevon oder dem unteren Oberdevon an. Sie treten im Hangenden sowohl des ersten wie des zweiten der Fundpunkte für Odershäuser Kalk auf.

2. Nordöstlich von Bonzel.

Nordöstlich von Bonzel liegt links des nach Maumke führenden Weges ein Kalksteinbruch, in dem »Wasserkalk«[1]) gewonnen worden ist. Der Kalk dieses Steinbruches ist besonders dadurch merkwürdig, dass er 1. z. Th. dolomitisirt ist, und dass 2. in ihm vielfach Schwefelkies eingesprengt auftritt.

Nachdem ich im Sommer 1900 hier vergeblich nach Petrefacten gesucht hatte, habe ich bei meiner letzten Begehung des Steinbruches 2 Exemplare eines *Agoniatites* sp. gefunden. Ausserdem entdeckte ich in der nördlichsten Ecke des Steinbruches, in dem hangendsten Theile der hier aufgeschlossenen Kalkbänke eine Gesteinslage, welche von Trilobiten erfüllt war, und zwar vorwiegend von Köpfen und Hypostomen von *Cheirurus myops* Beyr., ferner von *Phacops*-Fragmenten. Die Aehnlichkeit dieses Gesteins mit dem auf der Grube Martha im Wetzlarischen geförderten kalkigen Eisenstein des oberen Mitteldevon ist eine ausserordentlich grosse, nur dass das Gestein von Bonzel nicht in Rotheisenstein umgewandelt ist.

[1]) Nach der Auskunft, die man von der Bevölkerung erhält. Die chemische Zusammensetzung des Kalkes dürfte annähernd den Anforderungen entsprechen, die an Wasserkalk gestellt werden.

Obige Funde legen fest, dass in der Gegend von Bonzel unter dem Odershäuser Kalke ein Schiefer vom Aussehen des Lenneschiefers existirt, der Goniatiten in der Erhaltung der Wissenbacher Schiefer führt. Ferner wird nachgewiesen, dass in den bei Bonzel als Wasserkalke gewonnenen Kalken das obere Mitteldevon in einer Mächtigkeit von mindestens 10 m vertreten ist. Ob in diesen Kalken noch höhere Horizonte des Devon, etwa das unterste Oberdevon vertreten sind, lässt sich bei den complicirten Lagerungsverhältnissen der Gegend von Bonzel ohne Kartirung nicht mit Bestimmtheit behaupten. Wahrscheinlich ist es nach meinen bisherigen Beobachtungen nicht.

## 3. Hessen-Nassau.

v. Reinach, Gebirgsbau und Stratigraphie des Taunus.

Herr A. von Reinach berichtet über Aufnahmen im Taunus bis Herbst 1901:

Die Ergebnisse, welche die geologischen Neuaufnahmen A. von Reinach's bis zum Herbst 1901 im östlichen Taunus, sowie die Revisionsaufnahmen desselben im centralen Taunus zeitigten, sind für die Erkenntniss des Gesammtbaues des Gebirges von Wichtigkeit.

### Orographische und geologische Eintheilung.

Der Taunus bildet wie bekannt einen etwa hora 4 streichenden Gebirgszug. Derselbe lässt sich von Süd nach Nord in drei geologisch und orographisch verschiedene Zonen theilen:

1. Das im Süden dem Hauptgebirgskamm vorgelagerte, aus vordevonischen Schichten gebildete Hügelland. Seine Abdachung nach dem Mainthal hin ist von Unter- und Oberrothliegendem, Tertiär und Diluvium bedeckt.

2. Den aus dem untersten Devon: Gédinnien und Taunusquarzit bestehenden, bei der Aufstauung des Gebirges mehrfach in zwei Parallelzüge aufgelösten Hauptgebirgskamm.

3. Den nach der Lahn hin sich allmählich verflachenden hinteren Taunus, der sich aus Devonschichten vom Hunsrückschiefer aufwärts bis zum Mitteldevon zusammensetzt.

## Der vordere Taunus, Zone 1.

Die Vergleichung der Schichten des Vortaunus mit dem Silur und Cambrium Mitteldeutschlands ist noch nicht beendet. Vorläufig folgen indessen einige von C. Koch's Auffassungen abweichende Mittheilungen über die Zusammensetzung und Tektonik dieses Gebirgstheiles.

Koch hat irriger Weise im Süden und SW. von Lorsbach ein erneutes Auftreten von Taunusquarzit angegeben. Die betreffenden Schichten bestehen meist aus Quarzitschiefern, die mit dünnspaltigen, grauen, phyllitischen Thonschiefern ($P^1$ Koch's), sowie Graphit und Alaunschiefern nebst ockerigen Kalken einen dem devonischen Taunus fremden Schichtencomplex bilden. An den übrigen benachbarten Stellen, woselbst oberflächlich viele grössere Blöcke von Taunusquarzit liegen, haben seither erfolgte Aufschlüsse sowie zwei eigens zur Untersuchung hergestellte Schürfe ergeben, dass die Blöcke den darunter anstehenden zersetzten Conglomeratschichten des Rothliegenden entstammen.

Der Taunusquarzit findet sich im centralen Taunus nirgends ausserhalb des Hauptgebirgskammes (Zone 2) anstehend vor[1]), wodurch bereits das Fundament des C. Koch'schen Taunus-Profiles im Jahrbuch dieser Anstalt für 1880 erschüttert wird.

Tektonisch bildet der Vortaunus einen grossen Sattel, dessen tiefste Schichten aus Eppsteiner Schiefern (Glimmersericitschiefer C. Koch's) bestehen. Die Ansicht dieses Autors, dass Schichten der von ihm als Sericitgneisse bezeichneten Gesteine im Vorkommen auf der Hohenschneise (zwischen Rossert und Staufen) den Sattelkern bilden, hat sich bei weiterem Aufschluss der Steinbrüche ebenso als irrig erwiesen[2]). Die Sericitgneisse C. Koch's wurden übrigens seither durch W. Schauf als veränderte Quarzporphyre bestimmt. Insoweit die Grenzen dieser meist auf den

[1]) Auch das in der Nordwestecke des Blattes Feldberg unweit der Tenne eingezeichnete Vorkommen von Taunusquarzit ist irrig. Wie Verfasser und Al. Fuchs seither durch Versteinerungsfunde nachweisen konnten, sind es Quarzite der Untercoblenzschichten.

[2]) S. auch J. Gosselet, Deux excursions dans le Hunsrück et le Taunus. Annales de la Soc. Géologique du Nord 1890, S. 325.

Nordflügel des Sattels beschränkten Vorkommen verfolgt werden konnten, bilden dieselben sowohl Stöcke, als auch Reste von Decken, welche dann die Faltung des Gebirges bei der Aufstauchung mitgemacht haben und in Folge dessen auch Druckschieferung zeigen.

### Der hohe Taunus, Zone 2.

Der hohe Taunus ist in Revision und Neuaufnahme von der Ostgrenze des Blattes Langenschwalbach durch bis zur Preussisch-Hessischen Grenze auf Blatt Usingen fertig gestellt.

Als Basalschichten des Gédinniens haben sich, vereinzelt auch in sichtbar discordanter Ueberlagerung der ältern Schichten, Conglomerate, Grauwacken, Arkosen und grünlichgelbe Schiefer im centralen Taunus auf grössere Erstreckung verfolgen lassen. Ob solche auch im östlichen Theil auftreten, ist fraglich, da das betreffende Gebiet daselbst so tief überschottert ist, dass die zur Erforschung ausgeführten Schürfe erfolglos waren.

Die KOCH'sche petrographische Eintheilung der im Hangenden der Basalschichten folgenden Stufen: Bunter Taunus-Phyllit (mit den dazugehörigen Einlagerungen von körnigen und quarzitischen Schichten), Glimmersandstein (Hermeskeilschichten) und Taunusquarzit wurde aufrecht erhalten. Diese gut charakterisirten Stufen gehen jedoch an den gegenseitigen Grenzen in einander über; scharfe Grenzen lassen daher stets auf das Auftreten einer der sehr häufigen Störungen schliessen, ebenso natürlich auch das vielfach beobachtete Auskeilen oder zeitweise Verschwinden der Wiederholungen einzelner Stufen.

Die Revision wurde durch die Anlage der grossen Wasserstollen, den Bergbau, sowie durch die Aufschlüsse der neuen Bahn- und Weganlagen gefördert. Im übrigen konnten bei der starken Ueberschotterung der Hänge leidlich genaue Grenzen nur durch die stetige Prüfung des Gehängeschuttes von unten nach oben erzielt werden. Es wurde hierdurch insbesondere der Taunusquarzit auf das ihm zukommende bescheidene Ausmaass zurückgeführt, während die Glimmersandsteinstufe sowie diejenige der Bunten Taunus-Phyllite jetzt grössere Flächen einnehmen.

## Der hintere Taunus, Zone 3.

Der Hunsrückschiefer steht am Nordhang des Hauptkammes im centralen Taunus nur in geringer Verbreitung zu Tage an. Es sind daselbst dunkelblaue oder dunkelgraue, meist dünnspaltige, vereinzelt aber auch wulstig-griffelförmig abgesonderte Schiefer. Dazwischen finden sich vereinzelte wenig mächtige graue Quarzitbänke und noch seltnere dünne Lagen von versteinerungsführender Grauwacke.

Die dagegen sehr mächtig entwickelten Untercoblenzschichten bestehen in der Hauptsache aus Grauwacken, welchen jedoch in einzelnen Niveaus beinahe ebensoviel dickbankige dunkelblaue Schiefer, auch stärkere Quarzitbänke, zwischengelagert sind.

Aus dem Vergleich der verschiedenen Veröffentlichungen C. Koch's geht hervor, dass dessen Ansicht über die Lage der Grenze zwischen den Hunsrück- und den Untercoblenzschichten im hinteren Taunus gewissen Schwankungen unterworfen war. So ist u. A. die versteinerungsreiche Zone des dunkelblauen Schiefers mit Kieselgallen (jetzt als Anspacher Zone ausgeschieden) in der Koch-schen Uebersichtskarte von 1876 als Untercoblenz colorirt, während solche in den Erl. z. Bl. Feldberg S. 11 als Facies des Hunsrückschiefers angeführt wird.

Zur Klarstellung dieser stratigraphisch und faunistisch unsicheren Grenze sowie um die Grundlage zu einer Parallelisierung mit dem Rhein zu erzielen, wurde versuchsweise mit einer Gliederung der Untercoblenzschichten begonnen. Beushausen hatte hierzu bereits 1900 die Grundlage geschaffen, indem er an der Hand des ihm gesandten Versteinerungsmaterials von Blatt Homburg sein Urtheil über die dortige Lage der untern Grenze der Coblenzschichten ausgesprochen hat.

Von den Unterabtheilungen des Untercoblenz kommen in den bisher neuaufgenommenen und in den revidirten Theilen des hinteren Taunus nur die vier tieferen Stufen vor. Dieselben wurden nach den Localitäten benannt, an denen sie hier am charakteristischsten sind. Von unten nach oben:

1. Friedrichsthaler Stufe (Aequivalent der A. Fuchs'schen

Assimiliszone vom Rhein[1]) Grauwacken mit Thonschiefern und mit einigen quarzitischen Bänken.

2. Merzhauser Stufe (= Untere Herzyniaezone des Rheins) Grauwacken mit vereinzelten Thonschiefereinlagen und stärkeren Quarzitbänken. Eine der letzteren liefert im bekannten fossilreichen Steinbruch am Landstein das Deckmaterial für die dortigen Landstrassen.

3. Anspacher Stufe (= Mittlere Herzyniaezone des Rheins) Meist dickbänkige dunkelblaue Thonschiefer, deren liegender Theil mehr oder weniger mit Kieselgallen erfüllt ist. Im oberen Theil dieser Stufe kommen auch schwache Einlagerungen von bläulichen Quarziten und Grauwackenbänke vor.

4. Wernborner Stufe (= Obere Herzyniaezone des Rheins) Grauwacken mit Thonschiefern und Zwischenlagerungen der eruptives Material führenden sogenannten Porphyroid-Schiefer und von Feldspath-Sandstein.

Im Allgemeinen lassen sich die einzelnen Stufen durch die gleichen Fossilien charakterisiren, welche Alex. Fuchs für seine vier obengenannten Zonen vom Rhein angeführt hat[2]).

Es dürfte kein Zweifel sein, dass die untere Grenze der Untercoblenzschichten vom Rhein sich palaeontologisch mit der jetzigen neuen Grenze im centralen und östlichen Taunus deckt.

Von den Unterabtheilungen des Untercoblenz ist es die meist fossilreiche Anspacher Stufe, welche im östlichen Taunus schon bei flüchtiger Begehung ins Auge fällt, indem die bei der Zersetzung der Schiefer zurückbleibenden Kieselgallen in grösserer Zahl auf den Wegen und Feldern liegen. Weiter ist die Wernborner Stufe durch ihre Porphyroide leichter auszuscheiden[3]). Im

[1]) Alex. Fuchs, Das Unterdevon der Loreleigegend. Jahrbuch des Nassauischen Vereins für Naturkunde, Jahrg. 52, 1899.

[2]) Alex. Fuchs hat die durch v. Reinach auf den Blättern Usingen, Gemünden, Feldberg, Platte und Idstein bisher gesammelten Fossilien bestimmt, die Sammlung befindet sich in Frankfurt a/M., die Veröffentlichung der Listen soll an anderer Stelle erfolgen.

[3]) Auch im Taunus haben sich bisher keine Porphyroidschiefer in der Anspacher Stufe oder noch tiefer gefunden. Bezügl. des Rheins ds. Alex. Fuchs, loc. cit. S. 83 u. f.

Allgemeinen können jedoch die Grenzen zwischen den verschiedenen Stufen unter sich nur Anspruch auf relative Genauigkeit machen.

Betreffs der Lagerungsverhältnisse wurde bereits angeführt, dass die den Vortaunus bildenden vordevonischen Schichten einen aus steilen Einzelfalten zusammengesetzten, grossen Sattel bilden, dessen Nordflügel discordant vom Gédinnien überlagert wird.

Das Gédinnien seinerseits ist, mit dem Taunusquarzit vereint, zu einem isoklinalen Faltensystem zusammengeschoben. Das Einfallen dieses Complexes ist im westlichen Theile des Gebietes ein steiles, aber regelmässiges gegen NNW.; ebenso fallen die nördlich anstossenden Hunsrückschiefer ein. Die Grenze kennzeichnet sich hier dadurch als tektonische, dass längs derselben die verschiedenen Stufen des Gédinnien (mit Taunusquarzit) abwechselnd an den Hunsrückschiefer herantreten. Oestlich von der grossen Verwerfung bei Glashütten wechselt das Einfallen durch Ueberkippung der Schichten nach SSO.; hier stossen in guten Aufschlüssen die bunten Taunus-Phyllite des Gédinnien unmittelbar an den Hunsrückschiefer. An dieser Stelle (auf Blatt Feldberg) hat C. Koch bereits die streichende Verwerfung am Nordrande des hohen Taunus gezeichnet. Von der Glashütter Verwerfung ab behalten dann die Schichten des hohen Taunus bis zu ihrem Verschwinden an der Wetterauer Senke das gleiche SSO.-Einfallen bei.

Trotz der Lücken, welche noch in den Aufnahmen des hinteren Taunus bestehen, lässt es sich erkennen, dass der im westlichen Theil des Blattes Platte noch in breiter Zone anstehende Hunsrückschiefer plötzlich (wohl an einer Gebirgsstörung) zu einem schmalen Bande zusammenschrumpft, um bereits im östlichen Theile von Blatt Feldberg gänzlich zu verschwinden. Hier bilden Untercoblenzschichten die Grenze. Noch weiter nach O. treten dann, soweit dies bisher festzustellen war, stets etwas jüngere Unterdevonschichten an das Gédinnien, resp. an den Taunusquarzit heran[1]), unmittelbar nördlich vom Johannisberg bei Nauheim, am Hohlweg nach Obermörlen, sogar Schiefer mit Mitteldevonfauna.

[1]) Die Verwerfungsspalte (resp. Ueberschiebungsfläche) zwischen dem bunten Phyllit und dem versteinerungsführenden Untercoblenz war im Herbst 1901 unmittelbar nördlich von der Capersburg (Blatt Usingen) durch die Schurfarbeiten für die Pfaffenwiesbacher Wasserleitung angeschnitten.

Wie aus dieser hier beschriebenen Lagerung hervorgeht, hat längs der im westlichen und centralen Taunus aus einer Gebirgsstörung bestehenden Grenze, weiter im O. eine dann stets stärker werdende Ueberschiebung des Gédinnien (mit dem Taunusquarzit) auf dem Hunsrückschiefer und den nächst höheren Schichten des Devon stattgefunden. Dies hängt vielleicht mit der verminderten Widerstandskraft des Gebirges an der in ihren Anfängen wohl schon sehr alten Wetterauer Senke zusammen.

Auch der hintere Taunus ist, soweit es die bisherigen Aufnahmen zeigen, theilweise in Falten zusammengeschoben; nach N. verflacht sich das Einfallen ziemlich rasch, ebenso ist dieser Gebirgstheil, wie der hohe Taunus von einer Reihe älterer streichender und jüngerer Querverwerfungen durchsetzt.

## Rothliegendes.

Soweit das Rothliegende noch erhalten ist, ist es jedenfalls etwas ausgedehnter als es die bisherigen Taunuskarten angeben. Es haben sich u. a. Reste des Rothliegenden theilweise unter Tertiär- und Diluvialbedeckung bis auf die Höhe zwischen Lorsbach und Münster, ebenso bis auf diejenige nordwestlich von Langenhain, weiter östlich bis unter die ersten Häuser von Hofheim und westlich bis an die Grenze des Blattes Wiesbaden gefunden. Unterrothliegendes[1]) wurde bisher nur an einer Stelle, und zwar bei dem Stolleneinbringen der Grube Kreis bei Lorsbach, festgestellt. Dasselbe überlagert hier mit Südeinfallen discordant das alte Gebirge und wird seinerseits wieder discordant von Oberrothliegendem überlagert. Letzteres transgredirt dann auch auf das alte Gebirge.

## Tertiär.

Das Tertiärmeer hatte am Taunusrand namentlich da, wo es Oberrothliegendes vorfand, soviel Geröll aufzuarbeiten, dass es natürlich ist, wenn die meisten Uferablagerungen aus Geröllen und versteinerungsleeren Sanden bestehen. Ein gutes derartiges

[1]) v. Reinach, Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesellsch. Jahrg. 1900, S. 165.

Profil gab die Bohrung am Wiesbadner Schlachthause[1]. Seither wurde in Wiesbaden am Hotel Kaiserhof ein weiteres tiefes Bohrloch niedergebracht[2].

Dies Bohrloch steht noch näher am alten Gebirge als dasjenige am Schlachthaus und hat demzufolge noch weniger versteinerungsführende Schichten aufgewiesen. Durch die Versteinerungen konnten nur die obersten Schichten orientirt werden.

Da am Taunusrand durch die gesammte Tertiärzeit meist das gleiche Material zum Schichtenaufbau vorlag, so ist die Abtrennung der einzelnen Tertiärstufen recht schwierig und kann nur durch die Benutzung der Ergebnisse der Tektonik, sowie der wenigen von früherher bekannten und der neuerdings bei der Aufnahme gefundenen versteinerungsführenden Schichten durchgeführt werden. So gelang es, die jüngeren tertiären (untermiocänen) treppenförmigen Senken namentlich auf den Blättern Wiesbaden und Homburg genauer festzulegen.

## Diluvium.

Die Diluvialzeit hat am Taunusrand ebenfalls Geröllmaterial des Rothliegenden und des Tertiärs vorgefunden, welches nebst neuem Zersetzungsmaterial des Taunus weiter nach den Hängen und in die anfangs noch hoch gelegene Main - Rheinebene vorgeschoben wurde. Es finden sich daher Taunusgerölle in den Mosbacher Sandgruben bereits an der Basis der altdiluvialen Mosbacher Sande, ebenso wie in ihrem ausgewaschenen Hangenden. Die Ablagerung im Hangenden der Mosbacher Sande lässt sich bis ziemlich hoch hinauf an den Gebirgsrand verfolgen; sie überlagert im Fortschreiten discordant die Mosbacher Sande, untermiocänes Tertiär, sowie auch altes Gebirge. Im Hangenden der obern Gerölle finden sich im Bereich des alten Gebirges etwas

[1] v. Reinach, Jahrb. des Nass. Vereins für Naturkunde. Jahrg. 1890, S. 33.

[2] v. Reinach, Neuere Aufschlüsse im Tertiär des Taunusvorlandes. Dieses Jahrbuch 1903, S. 55.

[3] s. a. C. Koch, Erleut. 3. Blatt Wiesbaden S. 40 und F. Kinkelin, Tertiär und Diluvialbildungen. Abh. z. geol. Spez.-Karte von Preussen, Bd. IX, Heft 4, S. 186 und 258.

thonige Lehme, weiter nach dem Thal zu Lösslehm, der im Anschnitt der Mosbacher Sandgruben von einigen Geröll- und Sandschichten durchzogen ist.

Jüngere Diluvialablagerungen des Rheins, des Mains, sowie der Nidda finden sich dann in der tiefergelegenen Diluvial-Terrasse. Diese Ablagerungen sind ebenso theilweise wieder von aus dem Gebirge stammenden Bächen durchwaschen und zeigen daselbst ausgedehntere Ablagerungen der betreffenden Schotter. Auch im Hangenden der Niederterrasse finden sich vielfach wieder sandige Lösslehme (Überschwemmungslehme).

## Mineralquellen.

v. Reinach, Mineralquellen von Wiesbaden u. Homburg.

Bei der Revision von Blatt Wiesbaden gelang es festzustellen, dass eine ca. hora $8^1/_2$ streichende Verwerfung tertiären Alters ungefähr da durchstreichen muss, wo der Wiesbadener Kochbrunnen seinen Ausfluss hat.

In Homburg haben die mehrfachen in den letzten Jahren ausgeführten Arbeiten an den Quellen gute Aufschlüsse gegeben. Es waren dies die Neufassung der früheren Tiefbohrung, die Ausschachtung eines Sammelbassins in deren Nähe, weiter zwei Neubohrungen unweit des Ludwigsbrunnens. Alle diese Aufschlüsse haben sofort unter dem Alluvium Sericitgneiss (veränderten, mehr oder weniger druckschiefrigen Quarzporphyr) ergeben. An der Hand dieser Resultate konnte dann auch festgestellt werden, welche Schichten R. Ludwig und F. Rolle bei ihren Beschreibungen im Auge hatten. Es lässt sich nunmehr mit Sicherheit sagen, dass die sämmtlichen Homburger Mineralquellen an einen Stock von Sericitgneiss (verändertem Quarzporphyr) gebunden sind. Dieser Stock ist von einer Reihe theilweise mit Quarz ausgefüllter Spalten durchsetzt. An den letzteren treten die Mineralquellen mit Beimengung von Kohlensäure auf. Ist genügend Kohlensäure auf der betreffenden Spalte vorhanden, so tritt das Wasser in der Bohrung zu Tage aus.

Die tiefere Neubohrung zwischen dem Ludwigsbrunnen und dem Badehaus (im Winter 1900—1901 ausgeführt) ergab folgendes Profil:

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 7 | m | Humus, darunter grobes Geröll mit Sand, |
| 7 — 24 1/2 | » | zers. Sericitgneiss, |
| 24 1/2 — 25 | » | grosse Stücke von Fettquarz, ansch. ein Quarzgang, Zutritt von schwachem Mineralwasser, |
| 25 — 40 | » | ziemlich stark zersetzter Sericitgneiss, |
| 40 — 41 | » | Quarzgang, Breite nicht genau bestimmbar; Zutritt von etwas stärkerem Mineralwasser mit Kohlensäure, |
| 41 — 45 1/2 | » | schiefriger Sericitgneiss, |
| 45 1/2 — 46 | » | schwacher Quarzgang, etwas Mineralwasser, |
| 46 — 77 | » | mehr oder weniger schieferiger Sericitgneiss mit schwachen Quarzgängen bei 52, 54 und 60; dieselben brachten wenig Mineralwasser, dagegen etwas mehr Kohlensäure, |
| 77 — 78 | » | stärkerer Quarzgang, das Mineralwasser steigt bis beinahe zu Tag, |
| 78 — 86 | » | dichter Sericitgneiss, |
| 86 — 87 | » | Quarzgang, sehr starker Zudrang von Mineralwasser; dasselbe fliesst nicht über Tag aus, die Pumpe fördert aber grosse Quantitäten, |
| 87 — 103 | » | Sericitgneiss wie vorher, darin schwache Quarzgänge mit wenig Mineralwasser, indessen ist die Kohlensäure reichlicher. Aufgelassen. |

Ueber die andern Taunusmineralquellen konnten keine neueren Daten gesammelt werden.

## Bergbau im Taunus.

Der, wie es die alten grossen Berge- und Schlackenhalden zeigen, schon in ganz früher Zeit und dann wieder urkundlich in der Mitte des 18. und 19. Jahrhunderts im Taunus betriebene Bergbau auf Eisen-, Kupfer-, Bleisilber- und Golderze ist in Folge der günstigen Conjunktur in den letzten Jahren wieder aufgenommen worden. In den hier behandelten Theilen des Taunus sind die Erzvorkommen meist gangförmig, nur im Vordertaunus finden sich einige Lager von Eisen- und Manganeisenerzen.

### Gangförmige Erzvorkommen.

Wie schon bemerkt, ist der Taunus von einer Reihe älterer streichender und jüngerer Querspalten durchsetzt. Diese Spalten sind grossentheils mit Quarz, seltener mit Schwerspath[1]) ausgefüllt und enthalten an den geeigneten Stellen auch Erze. Nach den bisherigen Erfahrungen ist das Vorkommen von Bleisilbererzen in den hier behandelten Theilen des hintern Taunus in der Hauptsache auf streichende, dasjenige der Kupfererze auf die quer zum Gebirgsstreichen verlaufenden Gangspalten, die wenigen abbauwürdigen Erzmittel auf die Porphyroidschieferzone (Wernborner Stufe) des Untercoblenz beschränkt. Reichere Mittel bringen daselbst die Schaarungen, an welchen die Erze des einen Gangsystems auch in das andere übergehen.

In den meist nur 20—40 cm breiten streichenden Gängen ist das Erzvorkommen nesterförmig. Da hier der Gangquarz gewöhnlich stark zerstört ist, so hat sich in diesen schon lange der Denudation ausgesetzten Theilen des Gebirgs am Ausgehenden der Gänge eine Anhäufung von Bleierzen gebildet, die bei Funden mehrfach zu irrigen Schlüssen auf den Reichthum der Erzadern Veranlassung gaben. Die Kupfererze finden sich meist fein vertheilt in den betreffenden Gängen: sie sind am Ausgehenden theilweise oxydirt.

Abgesehen von einer Reihe von Schurfversuchen wurden in den Jahren 1900—1901 neuere grössere Aufschlussarbeiten nur im Gangsystem des obern Weilthals bei Altweilnau, sowie kleinere in der Nähe von Ziegenberg (an der Preussisch-Hessischen Grenze) gemacht.

An diesen beiden Orten waren die Gänge übrigens schon in früherer Zeit an einigen Stellen erschürft und wieder verlassen worden. Die alten Abbaue bei Cransberg, Pfaffenwiesbach, Hunstadt etc. wurden nicht wieder aufgemacht; der zum erneuten Aufschluss der Kaisergrube (Hessen) bereits einige 100 m weit vorgetriebene Stollen wurde aufgelassen, ohne den Erzgang erreicht zu haben.

[1]) Der Schwerspath ist meist secundär in Quarz verwandelt, was durch das Vorkommen massenhafter Pseudormophosen bezeugt wird.

Das gleiche Gangsystem führt in den Quarziten und Glimmersandsteinen des hohen Taunus öfters Brauneisenstein, seltner Rotheisen- und Manganeisenstein. Mehrfach haben sich daselbst trotz des starken Quarzgehaltes abbauwürdige Erzvorkommen gefunden. Gute Aufschlüsse gab die in 1900/1901 mittels eines langen Stollens ernent angefahrene Grube Ehrenfels bei Niedernhausen. Daselbst wurden auf Schaarungen der Gänge recht reiche Erzmittel von Brauneisen-, Rotheisen- und Manganeisenstein angetroffen. Nach deren Abbau wurde die Grube im Herbst 1901 wieder aufgelassen.

Auch im ältesten Gebirge, dem Vortaunus, führen die quer zum Gebirgsstreichen verlaufenden Gangspalten arme Kupfererze, vereinzelt auch Eisenglanz, Arsenkies und Fahlerz. Nach der Lage der alten Baue zu schliessen, scheint das Vorkommen auf den Bereich der veränderten Eruptivgesteine, namentlich des Diabasschiefers, beschränkt zu sein. Die betreffenden Gruben sollen schon vor 200 Jahren aufgelassen worden sein. Die auf den Halden noch vorgefundenen Erze würden bei den heutigen Verhältnissen keinen lohnenden Betrieb zulassen.

## Lagerförmige Erzvorkommen.

Auf Golderze bestanden im Thal unterhalb Wildsachsen schon in früherer Zeit Versuchsbaue mit unbekanntem Erfolg. In den Jahren 1899—1901 hat eine Gesellschaft daselbst erneute Aufschlussarbeiten vorgenommen. Das herrschende Gestein besteht aus schwefelkieshaltigem, graphitischem Thonschiefer (auch Alaunschiefer), der schichtig handgrosse Fettquarzeinlagerungen führt. Die von Prof. Dr. Petersen ausgeführte Analyse der letzteren ergab darin Spuren von güldischem Silber. Ausser den obigen Schiefern wurden bei den Aufschlussarbeiten auch Kalke und Diabasschiefer angeschnitten. Das Vorkommen hat anscheinend Aehnlichkeit mit demjenigen bei Goldkronach im Fichtelgebirge. Seit dem Frühjahr 1901 ist der Betrieb eingestellt.

Nach den vorhandenen Haldenresten stand der im 18. Jahrhundert ohne wirthschaflichen Erfolg betriebene Bergbau am Goldgrubenfelsen westlich von Homburg in schwefelkiesführenden

dunklen Schichten unbekannten Alters Im Nachlass F. ROLLE's in Homburg finden sich einige von demselben gesammelte Dokumente über diesen Bergbau.

Lagerförmige Eisenerzvorkommen finden sich zonenweise in alten Schiefern (P[1] KOCHS) des Vortaunus. Die Erze sind schwach mangan- und phosphorhaltige Brauneisensteine. Die Aufschlüsse zeigen, dass nachträgliche Infiltrationen (wohl tertiären Alters) vorliegen, welche nur bis zu einer geringen Tiefe niedersetzen. Diese Erze wurden in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts lebhaft und theilweise bis zur Erschöpfung des Vorkommens abgebaut, obschon das daraus hergestellte Eisen in Folge des Phosphor- und Quarzgehaltes der Erze kaltbrüchig war. Seit zwei Jahren sind einige dieser Gruben oberhalb Wildsachsen, welche noch Erzvorräthe zeigten, wieder im Abbau. Die Erze finden natürlicherweise jetzt gerade in Folge ihres Phosphorgehaltes lohnenden Absatz.

Dass die Vorkommen nicht in die Tiefe fortsetzen, zeigten die Aufschlüsse der Grube Kreis bei Lorsbach, die den Schiefer mit Zwischenlagen von ockerigem Kalkstein, der auf der Höhe stark erzführend war, in der Thalsohle beinahe erzfrei angeschnitten haben.

Noch sind die neuerdings durch einen über 1000 m langen Stollen wieder aufgeschlossenen Manganerzvorkommen bei Köppern, Blatt Homburg, zu erwähnen. Das Erzvorkommen ist an die Grenze des hier in einem Flötzgraben versenkt liegenden mitteldevonischen Kalkes gegen das überlagernde Tertiär gebunden. Die Aufschlussarbeiten sind noch nicht soweit fortgeschritten, um ein Urtheil über die Bauwürdigkeit fällen zu können.

### Dachschiefer.

Sowohl in den Bunten Taunus-Phylliten als auch im Hunsrückschiefer finden sich dichte, dünnspaltige, theilweise brauchbare Dachschiefer, welche früher den lokalen Bedarf deckten. Diese Schiefer haben indessen in Folge der starken Stauchung und Zerreissung des Gebirges so unregelmässige Abgänge, dass ein grösserer lohnender Betrieb nicht möglich ist.

Die Versuche zur Gewinnung von Dachschiefer in der Untercoblenzstufe haben hier nirgends Erfolg gehabt.

Herr Emanuel Kayser berichtet über Aufnahme-Ergebnisse auf dem Blatte Rodheim a. Bieber:

Kayser, Kohlenkalkfauna im rheinischen Culm, Blatt Rodheim a. B.

Bei der Kürze der Zeit, die im Jahre 1901 auf die Aufnahmearbeiten verwandt werden konnte, sind Ergebnisse von allgemeinerem Interesse nicht erlangt worden. Die einzige bemerkenswerthe Auffindung betrifft eine für die fragliche Gegend, wie für jenen ganzen Theil des rheinischen Schiefergebirges gänzlich neue, in der Nachbarschaft von Königsberg vorkommende Culmfauna. Sie gehört den Posidonienschiefern an und ist an eine etwa 0,5 m starke, etwas kalkige Schieferbreccie geknüpft. *Posidonia Becheri* und die sonstigen Petrefacten der Posidonienschiefer fehlen der Fauna; statt dessen enthält die grosse Producten, *Spirifer*, *Athyris*, verschiedene Zweischaler, Schnecken und Korallen, unter denen neben kleinen Pleurodictyen (cf. *Dechení*) besonders Fragmente von bis armdicken Zaphrentiden in die Augen fallen. Leider ist der Erhaltungszustand der Fossilien ein sehr ungünstiger; indess ist schon jetzt soviel ersichtlich, dass hier eine für das rheinische Culm ganz ungewöhnliche, der des Kohlenkalkes ähnliche Fauna vorliegt.

## 4. Hannover u. Braunschweigisches Grenzgebiet.

Herr O. H. Erdmannsdörffer berichtet über die Aufnahmen auf Blatt Harzburg im Sommer 1902:

Erdmannsdörffer, Fortsetzung des Oberharzer Grünsteinzugs, Blatt Harzburg.

Das von mir im Sommer 1902 kartirte Gebiet auf dem Messtischblatte Harzburg liegt südwestlich der Stadt Harzburg, zwischen dem Rand des Gebirges im Norden und der Gegend des Spitzenberges im Süden.

Geologisch lässt sich dieser Bezirk als Fortsetzung des Oberharzer Grünsteinzuges betrachten, der hier in dem nordöstlichen Fortstreichen nach längerer Unterbrechung durch Culmsedimente wieder zu Tage kommt. Die Gliederung dieses mächtigen Eruptiv- und Sedimentcomplexes wird dadurch nicht unerheblich erschwert, dass er gänzlich in den Bereich des Contakthofes des Brockenmassivs, speciell des Harzburger Gabbros und des Oker-

granits fällt, wodurch sämmtliche Gesteine in das Hornfelsstadium übergeführt und Fossilien bis auf wenige sehr zweifelhafte Reste zerstört worden sind. Es gelang trotzdem eine Gliederung durchzuführen, die durch ihre Uebereinstimmung mit ähnlichen Gebieten des Harzes, speciell dem Grünsteinzug, eine gewisse Gewähr für ihre Richtigkeit bietet; Unterschiede und Abweichungen fehlen nicht, sind aber im Wesentlichen nur petrographischer Natur.

Das Profil zeigt:

Mitteldevon:
1. Wissenbacher Schiefer; (Violette, kalkreiche Hornfelse.)
2. Stringocephalen-Niveau = »Blattersteinzone« des Grünsteinzuges; (Tuffe vorwiegend von orthophyrischen Gesteinen, Diabasporphyrit und Orthophyrmandelstein, Kalke und Schiefer.)

Oberdevon:
3. Cypridinenschiefer (violette, kalkreiche Hornfelse) mit eingeschalteten, z. Th. sehr mächtigen Decken von körnigen und variolitischen Diabasen.

Darüber folgt der Culm in der normalen Oberharzer Entwickelung.

Tektonisch sind 3 Züge von devonischen Gesteinen zu unterscheiden, die durch Culmzonen von einander getrennt sind; durch zahlreiche Querstörungen entsteht ein sehr abwechslungsreiches Bild.

Das Fallen geht im Allgemeinen wie am eigentlichen Grünsteinzuge nach SO., mit Ausnahme des nordwestlichen Antheils, wo in Folge des weniger intensiven Zusammenschubes normale Sättel mit nordwestlich fallendem Gegenflügel ausgebildet sind. Eine zweite Zone mit abnormem Westfallen ist an die Grenze des Gabbromassivs gebunden und dürfte diese Erscheinung dem mechanischen Effekt der Gabbrointrusion selbst verdanken.

Herr A. von Koenen berichtet über die Ergebnisse der Aufnahmen 1901:

v. Koenen, Buntsandstein des Solling.

Nachdem die Aufnahmen in die ausgedehnten Buntsandstein-Gebiete des Solling fortgeschritten waren, machte sich das Be-

dürfniss mehr und mehr geltend, den Mittleren Buntsandstein daselbst weiter zu gliedern. Seit längeren Jahren hatte ich in der Rhön, in Kurhessen, im südlichen Hannover und Braunschweig gesehen, dass der oberste Theil des Mittleren Buntsandsteins durch eine wohl 40 bis 50 m mächtige Schichtenfolge von dickbankigen Sandsteinen mit unbedeutenden Zwischenlagen von Schieferthonen und sandigen Thonen eingenommen wird, einen Horizont, welcher vornehmlich durch Steinbrüche ausgebeutet wird und ganz gewöhnlich den Untergrund von Ortschaften an den Stellen bildet, wo Wasserläufe aus dem Gebiete des Röth herabkommen.

Diese »Bausandsteinzone«, wie ich sie nennen möchte, enthält in ihrem oberen Theile den »Reibsandstein« Emmerich's, den »Chirotherien-Sandstein« der Thüringer Geologen. Diesen Namen möchte ich aber nicht auf die ganze Bausandsteinzone ausdehnen, da Chirotherienfährten wohl an einzelnen Stellen, so auch bei Halle a. S., Kahla und Fulda ausser bei Hessberg darin vorgekommen sind, aber doch sonst zu fehlen scheinen, und da unzweifelhaft mit jenem Namen in der Regel nur die Grenzschichten gegen den Röth bezeichnet worden sind. Die Gesteine der Bausandsteinzone sind nun, ebenso wie die des ganzen sonstigen Buntsandsteins, in verschiedenen Gegenden sehr verschieden entwickelt, sowohl in der Gestalt und Grösse ihrer Körner, als auch in dem Bindemittel und endlich in der Struktur der Gesteine und deren Farbe.

Helle, gelbliche bis graue Sandsteine sind in der Gegend von Marburg, am Lichtküppel, an den Wehrdaer Steinbrüchen etc., südlich und nördlich von Kassel, bei Münden etc. verbreitet, dürften ihre helle Färbung aber grösstentheils einer Auslaugung von Eisenoxyd verdanken. Ist doch oft in ganz geringer Entfernung der Sandstein noch roth an solchen Stellen, wo er von Röth bedeckt ist, oder wo Röth noch in der Nähe vorhanden ist. Immerhin kommen gelegentlich zwischen rothen Bänken auch hellere vor. Häufig findet sich eine diskordante Parallelstruktur in den dickeren Bänken, doch kann sie ganz fehlen und auch wohl durch eine ebenschichtige oder selbst dünnplattige Ab-

sonderung ersetzt werden, zumal wenn Lager parallel-liegender Glimmerblättchen auftreten, die dann eine Spaltbarkeit des Sandsteins bedingen, wie bei den sogenannten Sollingplatten. Zuweilen ist der Glimmergehalt dünner Schichten so gross, dass sie fast wie Glimmerschiefer aussehen und auch wohl eine gewisse Biegsamkeit erlangen, ähnlich, wenn auch weit schwächer, wie der Itacolumit. Mitunter sind die Glimmerblättchen aber nicht parallel, sondern unregelmässig im Gestein zerstreut, und häufig fehlen sie ganz oder fast ganz.

Die Grösse der einzelnen Quarz- etc. Körner nimmt im Allgemeinen von S. nach N. ab, wie dies ja freilich für den ganzen Buntsandstein gilt. Milchquarzgerölle von Bohnen- bis etwa Haselnussgrösse finden sich in der weiteren Umgebung von Marburg etc. sehr häufig, und an den Brunnenröhren nördlich Marburg treten auch Quarzit- etc. Gerölle bis zu fast Ei-Grösse auf, während nördlich von Kassel solche eigentlichen Gerölle ganz verschwinden. In der Gegend von Göttingen und im südlichen Solling, bis in die Gegend von Markoldendorf und Dassel, kann man auch noch einzelne ziemlich grobkörnige Lagen im Bausandstein beobachten, während etwas weiter nördlich, in der Umgebung von Vorwohle-Stadtoldendorf, Grupe solche nicht mehr fand.

Das Bindemittel, welches in erster Linie die Verwendbarkeit des Sandsteins als Baumaterial bedingt, ist nicht selten kieselig, zumal in der Gegend von Marburg und Münden, wo (am Kattenbühl und im Mündener Stadtwalde) poröse, kieselige Sandsteine gute Mühlsteine liefern, an der Stoffelskuppe bei Neukirchen südlich von Hersfeld, wo gewaltige Quadern gewonnen wurden, während in geringer Entfernung von diesen Stellen der Sandstein ziemlich mürbe oder selbst zerreiblich wird oder auch wohl ein knollig vertheiltes, dolomitisches Bindemittel besitzt, wie bei Reinhausen etc. in der Gegend von Göttingen. Vielfach hat ja auch die Auslaugung des Carbonats, verbunden mit Ueberführung von Eisen- und Mangan-Carbonat in Eisenocker und Braunstein Veranlassung zur Bildung von »Tigersandstein« gegeben.

Besonders fest sind wohl oft gerade die untersten Bänke

der Bausandsteinzone, an deren Ausgehendem zuweilen lange Streifen von Blockhaufen herumliegen, wie in der Gegend von Adelebsen-Lauenburg-Stadtoldendorf, während höhere Bänke wohl gar als Streu- oder Mörtel-Sand gewonnen werden. In der Gegend von Gittelde sowie im »Hildesheimer Walde« sind Steinbrüche in der Bausandsteinzone im Betriebe, während dazwischen in der Gegend von Lamspringe der Sandstein recht mürbe ist.

Im obersten Theile des Bausandsteins finden sich öfters (in Thüringen, der nördlichen Rhön und der Göttinger Gegend) rothe Kiesel-Ausscheidungen, die Carneol-Bank Frantzen's, in mehr oder minder zerfressenem Gestein, so dass ich diesen »Carneol« für eine sekundäre Bildung halten möchte. Ein Dünnschliff einer etwas dickeren »Carneol«-Ausscheidung aus der Nähe von Gellichausen südöstlich Göttingen zeigte auch bei stärkerer Vergrösserung unter dem Mikroskop keine Spur von der faserigen Chalcedon-Struktur, wohl aber stellenweise parallele Schichtung oder Auflagerung und ausserdem verhältnissmässig grosse z. Th. unregelmässige Einsprengungen oder Ausfüllungen von hellem Quarz, welcher auch in kleinen Drusen sitzt und mit blossem Auge oder mit Hilfe der Lupe schon auf dem Handstück recht gut zu erkennen ist. Andere Vorkommnisse, so z. B. südlich von Bremke, zeigen dagegen eine Fein-Gekröse- oder Himbeerartige Grenze zwischen hellen und rothen Schichten neben mehr gleichmässig rothen, und im Inneren z. Th. krystallinischen, strahligen Quarz, während einzelne dunklere Lagen auch faserige Struktur besitzen, so dass das Ganze, abgesehen von der weit geringeren Grösse, manchen Achatmandeln ähnlich und auch wohl auf ähnliche Weise gebildet worden ist, wenn auch hier die Hohlräume wohl durch Auslaugung von Kalk oder dergleichen entstanden sind.

Die selten sichtbare Grenzschicht gegen den Röth bildet häufig eine etwa 0,5 bis 1 m dicke Bank von hellem, feinkörnigem, kieseligem, zuweilen dünnschichtigem Sandstein, welche von dem darunter liegenden Sandstein durch rothbraune und grünliche,

sandige oder sandig-thonige Schichten oder auch blaugraue Thone von wenigen Metern getrennt wird.

Im Uebrigen ist der ganze Buntsandstein ebenso wie unsere ganze Trias jedenfalls in ziemlich starkem Wasser abgelagert worden und ist sicher keine »Wüstenbildung«.

Entsprechend der Festigkeit des Gesteins bilden aber besonders die untersten Bänke ganz gewöhnlich sehr deutliche Kanten und Stufen des Geländes oder den oberen Rand von Steilhängen und sind daher auch im Walde leicht zu verfolgen, während die Oberfläche der Bausandsteinzone mehr oder minder stark geneigte Schichtenhochflächen trägt, die schon bei geringerer Uebung des Auges leicht als solche zu erkennen sind und selbst auf den Messtischblättern deutlich hervortreten. Ist aber das Einfallen der Schichten nur schwach und, wie gewöhnlich, etwas stärker als die Neigung der Tagesoberfläche, so bedingt jede festere und mächtigere Sandsteinbank eine mehr oder minder deutliche Stufe oder doch Anschwellung der Schichtenhochfläche, und die Grenze gegen den Röth oder Oberen Buntsandstein liegt in der Regel in einer Einsenkung, welche die Hochfläche begrenzt.

Es ist somit in einem grossen Gebiete Thüringens, der Rhön, Kurhessens, sowie des südlichen Hannover und Braunschweig, soweit ich es kenne, in der Regel leicht und sicher die Abgrenzung der Bausandsteinzone auszuführen, und es erscheint dringend erforderlich, diese Abgrenzung bei den Aufnahmen auszuführen und später auch möglichst auf die bereits publicirten Blätter auszudehnen, da hierdurch, zumal in grösseren Buntsandsteingebieten, das Bild der geologischen Lagerung weit deutlicher wird, andrerseits aber auch, weil es für Land- und Forstwirthschaft und gelegentlich auch für die Industrie von grösster Wichtigkeit sein kann.

Abgesehen von den durch die verschiedenen Oberflächenformen bedingten Verschiedenheiten ist die Dammerde des Bausandsteins recht verschieden von der des übrigen Buntsandsteins in ihrer Ertragfähigkeit in Folge ihrer Beschaffenheit. Die Sand-

steinbänke verwittern je nach ihrer Festigkeit mehr oder minder leicht zu einem trockenen Sandboden, welcher braun und ziemlich tiefgründig sein kann und dann gewöhnlich als »Lehm« bezeichnet wird; er unterscheidet sich von Diluviallehm aber sehr bedeutend durch die rundliche Gestalt und auch bedeutendere Grösse seiner Quarzkörner und durch geringere Fruchtbarkeit, da er einerseits arm an Pflanzennährstoffen und andrerseits für Wasser weniger durchlässig, mehr Schlämmsand-artig ist und dann auch eine etwaige Drainirung leicht wieder verschlämmt.

Auf wenig geneigten Schichten-Hochflächen unserer Buntsandsteingebiete findet sich auf solchem Boden, der in manchen Gegenden »Molkenboden« genannt wird, ganz gewöhnlich mooriges, sumpfiges Gelände, welches ohne gründliche Entwässerung für Wald- und Feld-Kultur gleich wenig günstig ist, gelegentlich aber durch Drainirung für die Wasserversorgung hoch gelegener Gebäude benutzt wird.

Nassen, kalten Thonboden liefern natürlich auch die thonigen Zwischenmittel der Sandsteinbänke, zumal da sie in flachen Einsenkungen der Oberfläche liegen, doch treten sie stets nur in geringer Breite zu Tage.

Am unteren Gehänge geneigter Schichtenhochflächen ist endlich das lockere Material, Sand mit etwas Thon vermengt, oft in einer Mächtigkeit von mehreren Metern zusammengespült und wird dann wohl in Lehmgruben als »Lehm« gewonnen und natürlich auch als »Lehm« bezeichnet. Dieser zieht sich dann in meist schmalen Streifen oft weithin an der Grenze zwischen Bausandstein und Röth.

Herr Grupe berichtet über Aufnahmen im südlichen Hannover und Braunschweig (Blätter Dassel und Eschershausen) 1902:

Grupe, Gebirgsbau und Stratigraphie des Homburgwaldes, Voglers und Odfelds.

Die Aufnahmen im Sommer 1902 auf den Blättern Dassel und Eschershausen betrafen das von Wangelnstedt aus südnördlich sich erstreckende Lennethal-Becken und den von diesem aus in südostnordwestlicher Richtung bis an die Weser streichenden

Gebirgszug, der durch die gleichfalls annähernd südnördlich verlaufende breite Einsenkung des Odfeldes in zwei Theile, den Homburgwald und den Vogler, zerlegt wird. Von diesen liegt der letztere auf Blatt Eschershausen, während der Homburgwald sich auf beide Blätter, sowie auch noch auf die angrenzenden Blätter Alfeld und Stadtoldendorf vertheilt.

Den Bau des Gebirges kann man im Grossen und Ganzen als einen Sattel bezeichnen, der die Fortsetzung des jenseits des Lennebachs sich erhebenden Elfas-Sattels bildet und durch das Odfeld in seine beiden Theile getrennt wird. Eine Sattelspalte ist, wenn auch orographisch nicht immer scharf hervortretend, durch den ganzen Gebirgszug hindurch zu verfolgen.

Die den gleichmässigen nordöstlichen Kamm bildenden NO.-Flügel setzen sich aus den Schichten des Oberen und Mittleren Buntsandsteins sowie dem obersten Theil des Unteren Buntsandsteins zusammen. Diese Schichten fallen im Homburgwalde unter 30 — 50$^{0}$ ein, werden im Vogler dagegen nach W. zu immer flacher, von 30 — 5$^{0}$. Zahlreiche Querbrüche durchschneiden die Flügel und mögen öfters Verwerfungen im Gefolge haben; nachzuweisen waren solche freilich nur an wenigen Stellen.

Im Gegensatz zu den NO.-Flügeln besitzen die SW.-Flügel eine ganz flache, meist horizontale Lagerung.

Am Aufbau des SW.-Flügels des Homburgwaldes sind in erster Linie betheiligt die untersten Schichten des Unteren Buntsandsteins, die die einzelnen Köpfe zusammensetzen, sodann Zechsteinletten, die in breiter Ausdehnung im S. und W. den Unteren Buntsandstein umsäumen, und Zechsteingyps, der in zusammenhängenden Massen sich durch den westlichen Theil des Waldes hinzieht, vielfach aber auch nur felsen- und schollenartig aus den jüngeren Schichten hervortritt. Daneben treten Zechsteindolomite auf, die theils, wie am W.-Fusse der Gr. Homburg, kleine, unregelmässig gebaute Kuppen bilden, theils nur in Form einzelner Blöcke und Brocken in den Zechsteinletten zerstreut sich finden.

Diese verworrene Lagerung der Zechsteinschichten, an der aber auch noch vielfach der Bröckelschiefer theilnimmt, ist

hervorgerufen durch Auslaugung von Gyps- und vielleicht auch Salzmassen; dieselbe ist für den Bau dieses Gebietes von Bedeutung, wie es ja schon landschaftlich an den zahllosen, immer noch neu sich bildenden Erdfällen hervortritt.

Die gegenseitige Verschiebung der beiden Flügel an der Sattelspalte ist eine nicht unbedeutende. Der NO.-Flügel sank um 200 — 300 m gegen den SW.-Flügel zur Tiefe, so dass die obersten Schichten des Unteren, bezw. die untersten Schichten des Mittleren Buntsandsteins neben den Zechstein und die unteren Schichten des Unteren Buntsandsteins gelegt wurden.

Der gleichfalls flach liegende NW.-Flügel des Voglers zeigt in seinem östlichen Ausläufer insofern grosse Aehnlichkeit mit dem des Homburgwaldes, als auch hier eine Reihe von Erdfällen auftreten, die auf Gypsauslaugungen hindeuten, und als unter dem Buntsandstein am S.- und O.-Rande entlang Zechsteinschichten zum Vorschein kommen, von denen die Dolomite wiederum in einzelnen kleinen Schollen sich vorfinden. Sonst sind nur Schichten des Buntsandsteins am Aufbau beteiligt, und zwar im östlichen Theile fast ausschliesslich Unterer, im westlichen, von jenem durch eine Verwerfung getrennt, vorwiegend Mittlerer Buntsandstein, der nur an einer Stelle (westlich Breitenkamp) von einer kleinen Partie Bausandstein gekrönt wird.

Das südnördlich verlaufende Lennebecken trennt als Graben den Homburgwald von dem typisch sattelförmig aufgebauten Elfas und ist mit eingesunkenem Tertiär, Miocän und Oligocän, ausgefüllt, das im N. gegen den Buntsandstein von der Sattelspalte, im S. gegen die jüngere Trias von einem den Elfas begrenzenden SO.-NW.-Bruch abgeschnitten wird.

In der zweiten, durchschnittlich nordnordöstlich sich erstreckenden Einsenkung, dem Odfelde, liegen im N. Oligocän, im S. bei einer Sprunghöhe von mindestens 700 m horizontal gelagerter Bausandstein eingebrochen, und zwar werden Oligocän und Bausandstein durch die Sattelspalte von einander geschieden. Dabei werden jedoch die den Bausandstein einschliessenden Brüche an der Sattelspalte geschleppt, so dass an dieser im

O. der Bausandstein an den Unteren Buntsandstein des NO.-Flügels des Homburgwaldes, im W. das Oligocän an die Zechsteinletten des SW.-Flügels des Voglers grenzt.

Der Bausandstein des Odfeldes dehnt sich, sowie er aus dem Bereich des Gebirges hinaustritt, weithin aus, indem er auf der westlichen Seite den Zechstein des Bützeberges gleichsam halbkreisförmig umschliesst, und geht nach S. zu gleichmässig in den Bausandstein des Sollings über.

Der Bruch des südnördlich verlaufenden Weserthals Rühle-Bodenwerder schneidet den Buntsandstein- und Zechsteinsattel ab gegen das auf der anderen Seite der Weser liegende Muschelkalkgebiet. Mit den Spalten dieser Störung steht augenscheinlich das Auftreten zweier Soolquellen in ursächlichem Zusammenhang. Von diesen fliesst die eine auf dem Hofe der Ludwig'schen Lohgerberei bei Bodenwerder jetzt noch ständig, nachdem ihr vor Jahren durch eine Bohrung auf Kalisalze daselbst der Austritt ermöglicht wurde, während die zweite beim Bau des Kemnader Hafens seiner Zeit im Untergrunde angetroffen, aber dann wieder übermauert wurde.

Homburgwald und Vogler werden im Süden von ihrem Vorlande, das aus stark gestörten Bergkuppen und Bergzügen der jüngeren Trias besteht, durch ostwestlich und südostnordwestlich verlaufende Brüche getrennt, und zwar grenzt an den Zechstein des Homburgwaldes zunächst eine ausgedehnte Röthparthie, während der Röth an der Vogler-Störung vielfach gleichsam nur als Spaltenausfüllung erscheint, und in fast unmittelbarer Nachbarschaft vom Buntsandstein die unregelmässig eingesunkenen Schollen von Muschelkalk und Keuper liegen.

Bezüglich der Stratigraphie seien hier nur die das Gebiet in erster Linie zusammensetzenden Formationen: Zechstein, der nur in seiner oberen Abtheilung vorliegt, Unterer und Mittlerer Buntsandstein, sowie Tertiär, Oligocän und Miocän, behandelt.

Oberer Zechstein. Der Gyps ist das älteste sichtbare Glied der Zechsteinformation und scheint, jedenfalls in Form des

Anhydrits, wie denn solcher in den verschiedenen Gypsbrüchen überall unten zum Vorschein kommt, und wahrscheinlich auch wohl zusammen mit Salzmassen, ein mächtiges Lager zu bilden; so wurde er, bezw. das Salz, dem Vernehmen nach am S.-Abhang des Heidelberges in einem Bohrloch von 200 m Tiefe nicht durchteuft. Eine Folge des ausgedehnten Auftretens des Gypses im südwestlichen Theil des Homburgwaldes ist die auffällige Trockenheit des Geländes, indem das Wasser, selbst stärkere Quellen, dort, wo der Gyps unmittelbar zu Tage steht, in den Untergrund versickert. Im Vogler wird der Gyps nur an einer einzigen Stelle, am N.-Hang des Bützeberges, sichtbar. Der Gyps ist durchweg feinkörnig, seltener grobkrystallinisch; häufig ist er auch als fester, glänzender Alabaster entwickelt.

Der Zechsteindolomit zeigt trotz seiner geringen Ausdehnung recht mannigfache Ausbildung. Es sind theils bläuliche oder graue, mehr oder minder stark zerfressene Rauchwacken, theils helle, dickbankige, mürbe Kalke, bezw. Dolomite, theils dick- bis sehr dünnplattige, vielfach bituminöse Kalke, bezw. Dolomite von schwärzlicher und grauer Färbung und grösserer Härte.

Die Zechsteinletten, die zwischen dem Bröckelschiefer und dem Gyps liegen und die Dolomite einschliessen, sind äusserst plastisch und besitzen hellrothe und hellblaue, seltener dunklere Färbung. Durch ihre plastische Beschaffenheit und helle Farbe unterscheiden sie sich wesentlich vom Bröckelschiefer und bedingen eine scharfe Grenze des Zechsteins gegen Buntsandstein, die überdies orographisch durch eine stets auffällige Terrainabflachung hervortritt. Die Letten bilden im SW.-Flügel des Homburgwaldes den Hauptquellhorizont; die Klüfte und Spalten, auf denen im Buntsandstein das Wasser vorzugsweise circulirt, sind in den plastischen Zechsteinletten nicht offen und geben über ihnen das Wasser ab.

Unterer Buntsandstein. Der Untere Buntsandstein hat eine Mächtigkeit von ca. 350 m und besteht in erster Linie aus einer Wechselfolge von Kalksandsteinen und Schieferthonen. Eigentlicher Rogenstein tritt nirgend zu Tage, weiter nach W. zu scheint er sich jedoch einzustellen; er wurde in einer Bohrung

am W.-Abhang des Voglers bei 100 m und 330 m angetroffen. Die Kalksandsteine sind stets feinkörnig und durchweg feinoolithisch, sie treten in dünnen, durch Schieferthone von einander getrennten Bänken auf. Ihr Carbonatgehalt ist mehr oder minder bedeutend und verleiht dem Gestein in den meisten Fällen eine hellere Färbung sowie eine nicht geringe Festigkeit. In Folge der Verwitterung werden jedoch bei den an der Tagesoberfläche liegenden Gesteinen die Kalkkörnchen ausgelaugt, und das in frischem Zustande feste Gestein wird je nach der Stärke der Kalkauslaugung mehr oder weniger porös und mürbe, während die Carbonate des Eisens und Mangans in Oxyde bezw. Hydroxyde übergehen und dem Gestein eine gelbe oder bräunliche Punktirung und Bänderung geben. Diese Beschaffenheit zeigen die weitaus meisten Gesteine des Unteren Buntsandsteins an der Tagesoberfläche. Bei gleichmässiger Verwitterungsfärbung kann die bunte Bänderung fehlen, doch ist feine Porosität durchweg zu beobachten.

Die Schieferthone, von röthlicher und bläulicher Farbe und grösserem Glimmergehalt, sind dünngeschichtet und finden sich in der Regel nur als dünne Zwischenlagen zwischen den Sandsteinen. An Stelle der gleichmässig ebenschichtigen Schieferthonzwischenlagen treten vielfach unregelmässig anschwellende Schieferthonstreifen, die mit dünnen Sandstreifen abwechseln, sodass das Gestein aus unregelmässigen, welligen Schnüren von Thon und Sandstein zusammengesetzt erscheint. Auch innig mit dem Sandstein verwachsene Thongallen finden sich überaus häufig.

Eine bei weitem grössere Mächtigkeit, oft von einigen Decametern, besitzen dagegen die unebenschichtigen Thone, die im Gegensatz zu den Schieferthonen mehr oder minder stark sandig und verhärtet sind und an der Tagesoberfläche in Brocken und Scherben zerfallen, sowie sich durch grösseren Kalkgehalt im frischen Zustande im allgemeinen auszeichnen. Dieselben finden sich im ganzen Unteren Buntsandstein und bilden auf der Grenze gegen den Zechstein den bekannten Bröckelschieferhorizont, der im Homburggebiete auf Grund einer Bohrung am Kohlenberge eine Mächtigkeit von über 50 m erreicht.

Der etwa 400 m mächtige Mittlere Buntsandstein enthält in seinem obersten Theile den ca. 50 m mächtigen Bausandsteinhorizont und lässt sich danach weiter gliedern.

Die Grenze des Mittleren Buntsandsteins ist in verschiedenen Wasserrissen sehr gut aufgeschlossen und durch das plötzliche Auftreten von grobkörnigen und mittelkörnigen Sandsteinen, daneben auch von feinkörnigen, harten, kieseligen Sandsteinen, sowie durch das erhebliche Zurücktreten der den Unteren Buntsandstein charakterisirenden Kalksandsteine scharf ausgeprägt. Das Vorwalten der grobkörnigen, mittelkörnigen und feinkörnigen kieseligen Sandsteine ist dann weiterhin für den ganzen Mittleren Buntsandstein bezeichnend. Viele, wenn nicht die meisten, von den kieseligen Sandsteinen besitzen im frischen Zustande einen geringen Kalkgehalt; jedoch sowohl sie wie die reinen Kalksandsteine, bei denen also das Bindemittel vorwiegend ein kalkiges ist, unterscheiden sich im Verwitterungsstadium mehr oder weniger auffällig von den Kalksandsteinen der Unteren Abtheilung: ihre Poren und Flecke sind meist gröber, jedenfalls nicht so fein und nicht so regelmässig gerundet wie die der letzteren, ein Unterschied, der auf der Verschiedenheit der Strukturformen des Kalkes beruhen mag, wie mikroskopische Untersuchungen noch zu ergeben haben. Während die mittelkörnigen und feinkörnigen Gesteine, die infolge ihrer kieseligen Natur sehr fest sind, besitzen grobkörnigen Sandsteine, deren Körnerdicke $\frac{1}{3}$—2 mm beträgt, im Allgemeinen kein eigentliches Bindemittel und sind daher meist recht locker und mürbe.

Die thonigen Schichten, unter denen auch hier die Schieferthone an Mächtigkeit hinter den bröckligen Thonen zurücktreten, sind im Mittleren Buntsandstein längst nicht so stark entwickelt wie im Unteren. Die einzelnen Sandsteinschichten werden im allgemeinen nicht so gleichmässig durch thonige Lagen von einander getrennt wie dort.

Den bei weitem grössten Theil des Bausandsteinhorizontes nimmt der eigentliche Bausandstein ein, wie ich ihn zum Unterschiede von den auch hier auftretenden Kalksandsteinen und

kieseligen Sandsteinen nennen will. Der Bausandstein hat meist eine braunrothe Farbe, die durch Verwitterung grauroth wird, und ist durch den Reichthum an verhältnissmässig grossen Glimmerblättchen ausgezeichnet. Infolge Fehlens von kalkigem oder kieseligem Bindemittel besitzt er ein mehr lockeres Gefüge, jedenfalls nie die Festigkeit der frischen Kalksandsteine und kieseligen Sandsteine. Es ist daher auch eigentlich allein nur die bedeutende Dicke seiner Bänke, die ihn zum Baustein geeignet macht. Ich habe Felsen von 4—5 m Mächtigkeit beobachtet, die keine Spur von Schichtflächen zeigten. In Folge der parallelen Anordnung der Glimmerlagen lassen sich manche Bänke leicht in dünne Platten spalten, falls sie nicht so wie so schon in dieser Weise aufgelöst sind. Auch diese Platten werden gebrochen und finden als »Sollingplatten« vielfache Verwendung. Das Korn ist stets fein: grobkörnige Bausandsteine fehlen dem Gebiet vollständig. Die allerobersten Schichten des Bausandsteinhorizontes, die Grenzschichten gegen Röth, bestehen aus einer mächtigeren Wechselfolge von thonigen Schichten, die sonst in dem Horizont kaum hervortreten, und kieseligen Bänken, sowie Kalksandsteinen, die ebenfalls innerhalb des eigentlichen Bausandsteins nur gering entwickelt sind.

Tertiär. Vom Oligocän sind sämmtliche Abtheilungen vertreten. Zwei, in der Ziegeleithongrube bei Eschershausen und am Lennebach nordwestlich Wangelnstedt, auf Braunkohlen ausgeführte Bohrungen ergaben folgende Profile:

I. —16,75 m grauer, plastischer und sandiger Thon = Rupelthon.
—19,75 » grauer, glaukonitischer, mürber Sandstein
—21,85 » grauer, plastischer Thon
—27,5 » grauer, glaukonitischer, mürber Sandstein
—29 » grauer, plastischer Thon
(—19,75 bis —29: = Unteroligocän.)
—29,8 » röthlicher und bläulicher Thon = Röth, zu oberst mit Geröllen von Röth.

II. — 0,75 m Rietboden.
— 4 » Kalksteingerölle und Sand.
—12 » grünlicher, mergeliger Sand = Oberoligocän.
—20 » grauer, plastischer Thon = Rupelthon.
—41,5 » grauer, mergeliger Sand } = Unteroligocän.
—47 » grauer, mergeliger, mehr thoniger Sand }
—47,6 » rother und bläulicher Thon = Röth.

Die bei der Bohrung am Lennebach angetroffenen grauen Unteroligocänsande sind sehr fein und glimmerig und führen vielfach Glaukonitkörnchen. Im Eschershäuser Becken sind die Sande zu einem lockeren Gestein verfestigt. Dasselbe findet sich anstehend am nördlichen Rande der Thongrube und führt neben anderen Fossilien am meisten die für das Unteroligocän charakteristische *Ostrea Queteleti* Nyst. Ausserdem sind hier, wie die Bohrung gezeigt hat, mergelige Thone entwickelt. Dagegen fehlen die anderwärts in dieser Abtheilung sich findenden Braunkohlen. Zum Unteroligocän zu ziehen sind wohl auch noch die Röthgerölle, die bei der ersteren Bohrung zwischen ihm und dem Röth angetroffen wurden. Diese Vorkommen von Unteroligocän sind — gleich einem anderen, von M. Schmidt[1]) bei Vardeilsen, einem weiter südöstlich noch auf dem Blatte Dassel gelegenen Orte, gefundenen Vorkommen — insofern recht interessant, als sie die südliche Grenze des marinen Unteroligocän weit nach S. verschieben, da ja die übrigen unteroligocänen Punkte erst viel weiter nördlich bei Aschersleben, Helmstedt, Sarstedt u. s. w. liegen.

Das Mitteloligocän oder der Rupelthon ist in der Ziegeleithongrube bei Eschershausen gut aufgeschlossen, dagegen arg verschüttet in der nicht mehr im Betriebe befindlichen Thongrube bei Lenne. Der Rupelthon ist ein grauer, plastischer Thon mit ziemlich beträchtlichem Kalkgehalt, geht aber vielfach in grauen, auch grünlichen, sandigen Thon über und enthält nicht selten Schwefelkiesknollen, sowie Kalkconcretionen.

[1]) Vergl. dieses Jahrbuch für das Jahr 1900.

In der Eschershäuser Thongrube war zeitweilig durch den Abbau eine kleine, etwa 30 cm starke Linse von feinem Buntsandsteinschotter mitten im Thon aufgeschlossen. In der Lenner Thongrube lagen verschiedene helle, mehr oder weniger stark mit Glaukonitkörnchen gesprenkelte Kalke, die nach Aussage des Besitzers in den abgebauten Thonen gelagert hatten. In dem Thon dieser Grube fand ich ein Schalenbruchstück der charakteristischen *Leda Deshaysiana* Duch. Dieselbe kam neben anderen Fossilien in grösserer Anzahl in der Eschershäuser Thongrube vor.

Das Oberoligocän besitzt in beiden Tertiärbecken, zum grossen Theil allerdings von Lehm und Buntsandsteinschutt bedeckt, eine beträchtliche Ausdehnung und scheint von bedeutender Mächtigkeit zu sein. Es besteht aus stark glaukonitischen, mergeligen Sanden, bezw. sandigen Mergeln und führt nicht selten eisenschüssige Sandsteine und Eisensteine. Die Mergel sind sehr oft zu rauhen Blöcken verkittet, die überaus fest, stellenweise direct krystallinisch werden können. Dieselben erweisen sich durchweg als ziemlich versteinerungsreich. Als Hauptleitfossilien sind zu nennen: *Pecten decussatus* v. M. und *Pectunculus obovatus* Lam. und *Philippii* Desh. Eine grosse Ausbeute an Versteinerungen lieferten auch die losen Sandmergel in der auf der linken Lenneseite am südlichsten gelegenen Sandgrube. Hervorgehoben sei noch das Auftreten von Muschelkalk- und Keupergeröllen im Oberoligocän, wie ich es im Eschershäuser Becken beobachtet habe.

Das Miocän tritt im Lenner Becken in Gestalt sehr feinkörnigen bis grandigen, weissen Quarzsandes auf, der bisweilen auch Kieselschieferbrocken enthält. In den 70er Jahren ist bei einer Bohrung in der Nähe der am S.-Ausgang des Dorfes Lenne gelegenen Sandgrube am Lennebach in einer Tiefe von 6—7 m unter dem Sand Braunkohle angetroffen. Auch schon in den höher gelegenen Sandschichten treten, wie es in der genannten Sandgrube zu sehen ist, schwärzliche, kohlige und bräunliche, thonige Sandstreifen auf, die stellenweise in Braunkohlenthone übergehen.

Bei den von Herrn Koert auf den Blättern Hittfeld und Harburg ausgeführten Aufnahmearbeiten wurde eine weite Verbreitung von Schleppsand nachgewiesen, welcher, der letzten Vereisung zugehörig, sich von 20 m Meereshöhe bis auf Erhebungen von 150 m Meereshöhe hinanfzieht. Ein Hauptergebniss ist die Feststellung der Thatsache, dass hier die letzte Vereisung auch über die Elbe hinübergereicht hat und sich ganz erheblich weit nach Süden in die Lüneburger Heide hinein erstreckt haben muss.

Koert, Letzte Vereisung südlich der Elbe, Blätter Hittfeld und Harburg.

Die Aufnahmen des Herrn Monke auf den Blättern Bevensen und Ebstorf führten zu nachstehenden Ergebnissen:

Monke, Zweimalige Vereisung u. Interglacial südlich der Elbe, Blätter Bevensen und Ebstorf.

Am Westrande des Ilmenauthales streicht, gegenüber dem Bahnhofe Bevensen bei der Apfelweinkelterei, ein Geschiebemergel aus, welcher unmittelbar von etwa 4 m Bänderthon überlagert wird. Hierüber folgen weiter aufwärts am Thalgehänge Sande und Kiese in einer Mächtigkeit von über 12 m, die dann ihrerseits auf der Höhe des Plateaus von einem oberen Geschiebemergel überlagert werden. Sowohl das Plateau wie der flache Thalabhang werden von einer Decke thonigen Feinsandes überzogen, die unabhängig von den Terrainformen eine gleichmässige Mächtigkeit von etwa 1 m bewahrt, im Ilmenauthale selbst aber sehr schnell unter gröberen und mächtigeren Sanden verschwindet.

Auf der 7 km weiter südwärts ebenfalls auf dem westlichen Thalgehänge gelegenen Emmendorfer Ziegelei wurde eine ganz entsprechende Schichtenfolge beobachtet. Die hier in grosser Ausdehnung aufgeschlossenen Bänderthone werden wiederum von Sanden und diese von einem Geschiebemergel überlagert. Während aber die gleichförmig geschichteten Sande und Thone zu flachen Sätteln gestaucht sind, senkt sich der Geschiebemergel allmählich vom Plateau ins Thal hinab, sodass stellenweise die mit Sandnestern durchspickte Grundmoräne unmittelbar dem Thone aufruht. Abweichend von dem Profil bei Bevensen folgen hier nun aber unter dem Bänderthon nochmals Sande, unter denen dann erst an mehreren Stellen innerhalb der Thongrube ein unterer Geschiebemergel erbohrt wurde. Das Ausstreichen dieses unteren Geschiebemergels wurde am Fusse des von der Ziegelei westwärts um-

schwenkenden Thalrandes beobachtet, während derselbe ostwärts nach der Ilmenau zu von jüngeren Sanden verdeckt wird.

Mehrere nordwestlich von Bevensen bereits auf den Blättern Ebstorf und Bienenbüttel gelegene Aufschlüsse zeigen gleichfalls das Vorhandensein von 2 Geschiebemergeln.

Südwestwärts von Emmendorf, wo das Thal sich zu der kesselförmigen, tief in das Plateau einschneidenden Bucht von Kirchweyhe und Westerweyhe erweitert, wurden die Thone als ein ununterbrochenes, überall dieselbe Höhenlage einnehmendes Band längs des Plateaurandes bis unmittelbar vor Westerweyhe verfolgt, von wo ab sie dann an der hier sehr flachen Abdachung des Plateaus von jüngeren Sanden verdeckt werden. Auf der Ziegelei bei Kirchweyhe sind die Thone in ihrer ganzen Masse zu kurzen, steilen Falten zusammengestaucht, während die darüber lagernden Sande und Mergelsande grössere Falten in flacher bis überkippter Stellung aufweisen. In einigen bereits in der Ebene gelegenen Aufschlüssen konnte festgestellt werden, dass hier unter dem Thon gleichfalls Sand und hierunter Geschiebemergel folgt, während auf der Höhe des hier schroff abgesetzten Plateaus an Stelle des oberen Geschiebemergels lehmige Sande und Kiese mit zahlreichen grossen Geschieben auftreten.

Etwa 1 km westlich von Westerweyhe liegen unmittelbar am Rande des Plateaus die bereits in der Litteratur bekannten Mergelgruben, in denen unter der Geschiebesanddecke mit metergrossen Blöcken etwa 10 m Sand und darunter über 10 m Süsswasserkalk mit Resten von Säugethieren, Fischen u. s. w. aufgeschlossen sind.

Ein Vergleich der geologischen Ergebnisse, die bis dahin an einer Reihe getrennter Punkte auf den Blättern Bevensen, Ebstorf, Bienenbüttel und Altenmedingen erzielt waren, hatte zu dem Schluss geführt, dass die Westerweyher Mergel in dem allgemeinen Schichtenprofil ungefähr die gleiche Lage einnehmen wie die erwähnten Bänderthone, dass sie also den unteren Geschiebemergel überlagern und somit eine interglaciale Bildung darstellen, wenn es auch nicht möglich war, hier den unteren Geschiebemergel infolge der Ueberlagerung mit jüngeren Sanden an der Abdachung des Plateaus selbst nachzuweisen. Um nun aber auch den un-

mittelbaren Nachweis zu führen, dass die beiden Geschiebemergel unseres Gebiets durch Interglacialschichten getrennt werden, also zwei verschiedenen Eiszeiten angehören, wurde von der Direktion der Kgl. Geol. Landesanstalt beschlossen, in den Westerweyher Mergelgruben eine Tiefbohrung anzusetzen. Diese im Laufe des Sommers ausgeführte Bohrung bestätigte denn auch, dass unter dem Süsswasserkalk zunächst 28 m Sand und Kies mit vereinzelten Thongeröllen folgen, hiernach eine ca. 1 m mächtige stark aufgearbeitete Thonschicht und unmittelbar darunter ein 48 m mächtiger Geschiebemergel. Das Liegende bilden wiederum diluviale Sande und Kiese, die jedoch nur 5 m tief verfolgt wurden.

Die Kartirungsarbeiten waren hauptsächlich darauf gerichtet, einen Zusammenschluss der getrennten Profile herzustellen. Hierdurch ergab sich, dass der Untere Geschiebemergel zwar an dem Thalrande zwischen Bevensen und Emmendorf nur an sehr wenigen Stellen unter der Decke jüngeren Sandes frei zu Tage tritt, dass er aber die ganze Thalsohle der Kirchweyher Bucht einnimmt, nur streckenweise unterbrochen durch eine mächtige, langgezogene, eingeschaltete Kieslinse. Die Bänderthone mit den im Liegenden und Hangenden anschliessenden Sanden bilden von Westerweyhe bis Bevensen mit Ausnahme einer kurzen Strecke bei Emmendorf den fast durchweg steilen Abhang des Plateaus. Wie aber schon die Aufschlüsse bei Kirchweyhe und Emmendorf zeigten, sind diese Schichten offenbar beim Vorrücken der letzten Vereisung vielfach gestaucht und theilweise zerstört worden, sodass bald die hangenden, bald die liegenden Sande verschwinden, bald aber auch der Thon selbst auf kurze Erstreckung unterbrochen erscheint. Die Interglacialschichten konnten mit Sicherheit in dem bisher kartirten Gebiete nicht weiter nachgewiesen werden, ihre Hauptverbreitung liegt aber auch jedenfalls auf den weiter südwärts anschliessenden Blättern Uelzen und Gerdau. Der Obere Geschiebemergel nimmt die ganze Tätendorfer Hochfläche von Bevensen bis an den Nordrand der Kirchweyher Bucht ein, während das Plateau im Westen und Nordwesten dieser Bucht von Geschiebedecksand gebildet wird. (Das Grenzgebiet zwischen diesen beiden Bildungen ist noch nicht kartirt). Von der Tätendorfer Hochfläche senkt sich

der obere Geschiebemergel südostwärts von 100 m bis auf 40 m herab, in welcher Höhenlage er bei Emmendorf unter Thalsanden verschwindet. Diese Erscheinung hängt damit zusammen, daß die Tätendorfer Hochfläche in Wirklichkeit die ursprüngliche, flach geneigte Abdachung des weiter westlich gelegenen Süsingplateaus bildet und nur dadurch als Hochfläche oder Hochterrasse orographisch in die Erscheinung tritt, daß sie im Westen durch eine breite N—S-gerichtete Erosionsrinne hinterschnitten ist.

Monke, Oberdiluviale Feinsande, Blätter Bevensen und Ebstorf.

Ueber diese ganze Abdachung breiten sich die bereits erwähnten thonigen Feinsande als eine ununterbrochene, durchschnittlich 1 m starke Deckschicht aus, die nach N. und O., nach der Ilmenau zu, von gröberen Sanden überlagert wird. In gleicher Weise treten nun auch an der südlichen Abdachung des Plateaus gegen das westliche Seitenthal der Ilmenau zu dieselben Feinsande auf, nur dass sie hier fast 2 m mächtig sind und ein schmales, bereits über mehrere Kilometer verfolgtes Band mit parallelen Grenzen darstellen. Ostwärts senken sich diese Feinsande unter gleichzeitiger Abnahme der Mächtigkeit von etwa 80 m Höhe auf 50 m bis zum Dorfe Kirchweyhe, von wo ab sie dann gleichfalls, aber in viel allmählicherem Uebergange, unter gröberen Sanden verschwinden, in einzelnen getrennten Inseln jedoch noch selbst die Oberfläche bilden.

Schon bei früheren Spezialuntersuchungen in der Medinger Forst bei Bevensen hatte sich gezeigt, dass in der sonst gleichförmigen Feinsanddecke kleine kolkartige Stellen auftreten, an denen diese Sande eine grössere Mächtigkeit besitzen.

Die fortschreitende Kartirung hat nun mehrere grössere derartige Flächen nachgewiesen, die sich orographisch gar nicht oder nur durch eine leichte Einsenkung in dem Gelände abheben, fast stets aber auf das deutlichste die unmittelbare Umsäumung und rückwärtige Fortsetzung der heutigen Thalrinnen bilden. Gegen die alluvialen Abschlemmmassen setzen die Feinsande mit wenigen Ausnahmen scharf, meist sogar mit Steilrand ab. Gleichzeitig pflegen in diesen Flächen sich mehr thonige und damit auch kalkreiche Lagen von wechselnder Stärke einzustellen, sodass anfänglich die Unterscheidung dieser Gebilde von den Bänder-

thonen oder von den in den Sanden über den Thonen local auftretenden Mergelsanden mit grossen Schwierigkeiten verbunden war. Ein sicheres Urtheil über die Genesis dieser eigenartigen Sande wird sich erst gewinnen lassen, wenn der noch wenig bekannte nordwestliche Theil des Blattes Bevensen ebenfalls kartirt ist.

Herr F. SCHUCHT, welcher in dem östlich der Ilmenau gelegenen Theile des Blattes Bevensen thätig war, kommt ebenfalls zu der Ansicht, dass hier Ablagerungen der letzten und vorletzten Eiszeit vorhanden sind.

Das auf den Blättern **Hamelwörden**, **Himmelpforten** und **Stade** gelegene **Kehdinger Moor** wurde von Herrn F. SCHUCHT einer besonderen Untersuchung unterzogen, die zu folgenden Resultaten führte: (Hierzu Tafel 26.)

SCHUCHT, Das Kehdinger Moor, Blätter Hamelwörden, Himmelpforten, Stade. Hierzu Tafel 26.

Das Kehdinger Moor erstreckt sich von der Stade-Himmelpfortener Geest aus in nordwestlicher Richtung ca. 25 km weit in die Marschen des Landes Kehdingen hinein. Durch eine nur 1 km breite Einschnürung im Nindorfer Moor wird das Kehdinger Moor in einen nördlichen, ca. 7 km breiten, und einen südlichen, ca. 6 km breiten Theil getrennt. Der erstere ist auf Blatt Hammelwörden, der letztere auf den von Herrn H. SCHRÖDER aufgenommenen Blättern Himmelpforten und Stade dargestellt.

Abgesehen von einer schmalen Zone, in der das Moor die vorwiegend sandigen Bildungen der sich flach abdachenden Stade-Himmelpfortener Geest überlagert — eine Zone, welche durch das Hervortreten mehrerer Diluvialinseln gekennzeichnet ist — ruht dasselbe in seiner ganzen Erstreckung auf den alluvialen Sedimenten der Elbe und Oste.

Wenn hier und im folgenden zwischen den Aufschlickungen der Elbe und Oste unterschieden wird, so sei dazu bemerkt, dass der Schlick des Elbmündungsgebiets fast ausschliesslich aus dem Detritus der Elbe gebildet ist, da die Oste, welche fast nur Sand- und Moorgebiete durchfliesst, nur verschwindend wenig feinsandige und thonige Bestandtheile mit sich führt. Die Aufschlickungen

der Oste im Bereich von Fluth und Ebbe bestehen daher nur aus umgelagertem Elbschlick.

Die Entstehung des Kehdinger Moors, wie überhaupt der sog. Marschmoore, wird erklärlich, wenn wir folgende geologischen Momente im Aufbau unserer Marschen in Betracht ziehen[1]).

Tritt bei Hochwasser ein Fluss, in unserm Falle die Elbe und Oste, aus seinen Ufern — ein Vorgang, der sich im Mündungsgebiet unserer nordwestdeutschen Ströme zweimal täglich wiederholen konnte, ehe Deiche existirten — so findet die Aufschlickung des Ufergebiets in der Weise statt, dass die dem Ufer zunächst gelegenen Theile höher aufgebaut werden, als die entfernter liegenden. Diese Erscheinung rührt daher, dass das Ueberflutungswasser beim Ueberschreiten der Ufer zunächst die grösste Menge seiner suspendirten Theile niederschlägt, und zwar in erster Linie die spec. schwereren Theile, den Feinsand, während die thonhaltigen Theile erst zur Stauzeit zum Absatz gelangen.

Der Uferrand steht ferner länger unter Wasser, als das entfernter liegende Land; einige Fluthen erreichen letzteres auch garnicht, sondern werden schon vorher absorbirt; dies alles sind Momente, welche eine erhöhte Aufschlickung in der Nähe der Ufer hervorrufen.

Es bildet sich somit in Laufe der Zeit ein Uferwall, der das niedrige Hinterland vor dem Zutritt der gewöhnlichen Fluthen schützt. Die Abdachung dieses Walles zum Hinterlande ist naturgemäss nur eine ganz flache, der Höhenunterschied nur ein geringer, von wenigen dm bis etwa 3 m. Der Marschbewohner bezeichnet den hochaufgeschlickten Uferwall als »Hochland«, das niedrig gebliebene Hinterland als »Sietland« (siet = niedrig). Nach der Art der Aufschlickung besteht das Hochland in der Regel

[1]) Siehe O. Auhagen, Zur Kenntniss der Marschwirthschaft, Berlin, Parey 1896. — Salfeld, Geographische Beschreibung der Moore etc., Protokoll der 17. Sitzung der Centr.-Moor-Commission 1882. — Köpke, Beiträge zur Kenntniss der landw. Verhältnisse des Landes Kehdingen. Mittheilungen des landw. Hauptvereins Bremervörde 1878. — K. Virchow, Das Kehdinger Moor und seine landw. Meliorirung durch Marschboden. Landw. Jahrbücher Berlin, Parey 1880. — K. Virchow, Das Kehdinger Moor, eine chemisch-geologische Studie. Landw. Jahrbücher Berlin, Parey 1883.

aus feinsandreicheren Sedimenten, nämlich Schlicksanden und feinsandigen Schlickthonen, als das Sietland, welches meist fettere Schlickthone aufweist.

War nun ein Sietland dem Hochlande gegenüber durch den Höhenboden der Geest begrenzt, so bildete sich eine Mulde, die in der Regel mit stehendem Gewässer, sei es mit Ueberflutungswasser oder mit Abflusswässern der Geest, angefüllt war. In einer solchen Mulde bildeten sich dann in Anlehnung an die Geest die sog. Randmoore.

Auch die Aufschlickungen zweier sich ziemlich gleichlaufender Flüsse konnten eine Mulde bilden; die Begrenzung derselben geschieht hier allseitig durch das Hochland der Flüsse. Eine solche Mulde wurde im Elbmündungsgebiet von der Elbe und Oste geschaffen; in ihr bildete sich das grösste unserer Marschmoore, das Kehdinger Moor. Dass letzteres zu den Aufschlickungen der Elbe und Oste in diesem genetischen Zusammenhange steht, spiegelt sich auch in seiner Längserstreckung und seinen Conturen deutlich wieder.

Die Niveaudifferenzen, welche das Hoch- und Sietland der Elbe und Oste aufweisen, können nur ungefähr angegeben werden, da die Höhenangaben der Messtischblätter mit Vorsicht benutzt werden müssen. Denn die meisten Höhenmessungen sind an solchen Punkten erfolgt, wo künstliche Niveauveränderungen, z. B. durch Wege- und Deichanlagen, Abtorfungen etc., vorliegen. Das Hochland des linken Elbufers, durch die Reihe der Ortschaften Hörne, Bützfleth, Assel, Drochtersen, Wischhafen, Hamelwörden, Öderquart gekennzeichnet, hat eine durchschnittliche Höhenlage von 0,8—1,0 m über NN. Das Hochland des rechten Osteufers dagegen ist bedeutend niedriger als das der Elbe, was ja auch den Grössenverhältnissen dieser Flüsse entspricht; es dürfte 0,4—0,6 m hoch gelegen sein.

Da das durch Elbe und Oste geschaffene Sietland in seinen tiefstgelegenen Theilen durch Moorbildungen ausgefüllt ist, liegt es nahe, das Relief des mineralischen Untergrundes dadurch zu reconstruiren, dass man der Berechnung die Höhenangaben der Messtischblätter innerhalb des Hochmoorgebiets und die Ergebnisse

der Peilungen zugrunde legt. Derartige Berechnungen sind jedoch hinfällig geworden, da das Hochmoor infolge der in den letzten Jahrzehnten erfolgten starken Entwässerung die bei der topographischen Aufnahme im Jahre 1878 festgelegten Höhen nicht mehr besitzt. Man kann nur aus der Mächtigkeit des Niederungstorfs und der Höhenlage des angrenzenden Marschbodens die ungefähre Lage des Untergrundes berechnen; der grösste Höhenunterschied zwischen dem Hochlande und dem jetzt vom Moor bedeckten Sietlande beträgt hier rund 3 m.

---

Der Aufbau des Kehdinger Moors lässt, wie es die zahlreichen Aufschlüsse im Randgebiete und die ausgeführten Bohrungen ergeben, fast überall dieselbe Gesetzmässigkeit erkennen[1]). Zuerst bildete sich in der durch Elbe und Oste geschaffenen Mulde ein Niederungsmoor; dasselbe besteht aus Sumpftorf, der stellenweise von Schlick durchsetzt ist und in dieser Modifikation als Darg bezeichnet wird. Es finden sich jedoch, wie die geologische Aufnahme ergeben hat, auch im tieferen Schlickuntergrunde ältere, bis $1^1/_2$ m mächtige Niederungsmoorschichten eingebettet; die Bildung des Niederungsmoors wurde demnach verschiedentlich durch neue Ueberschlickungen vom Uferwall her unterbrochen. Sehr hohe Fluthen vermochten das Hochland ja noch zu überschreiten, zumal nach erhöhter Aufschlickung des Flussbettes oder nach erfolgter säkularer Senkung des ganzen Gebiets.

Der Sumpftorf des Niederungsmoors ist besonders durch das Vorkommen von Resten des Gemeinen Schilfrohrs (*Phragmites communis*) charakterisirt, sodass er auch als Schilftorf bezeichnet werden kann, wenn auch andere Wassergewächse, besonders Binsen, an seiner Bildung teilnehmen. Der Schilftorf bezw. Darg ist von brauner bis schmutzig grüner Farbe, voluminös, schmierig und

[1]) Benutzte Litteratur: Weber, C. A.: Ueber die Moore, mit besonderer Berücksichtigung der zwischen Unterweser und Unterelbe liegenden. Jahrbuch d. Männer v. Morgenstern, Heft 3, Geestemünde, Schippers Verlag 1900 — Weber, C. A.: Bericht über die Thätigkeit des Botanikers der Moor-Versuchsstation, Protokoll d. 39. Sitzung der Centr. Moor-Commission. Buchdruckerei »Die Post«, Berlin 1898.

riecht nach Schwefelwasserstoff. Bei Luftzutritt färbt er sich heller, schrumpft stark zusammen und zerfällt leicht.

Der Seggentorf, der sich zuweilen in den oberen Schichten des Sumpftorfs vorfindet, besitzt nur untergeordnete Bedeutung.

Der Sumpftorf ist von einer nur wenige cm mächtigen Uebergangswaldtorfschicht überlagert, in der sich an Baumresten ausschliesslich solche der Birke nachweisen liessen.

Das Hochmoor, das den oberen Aufbau des Kehdinger Moores bildet, ist aus älterem Moostorf, Grenztorf und jüngerem Moostorf zusammengesetzt. Der braunschwarze ältere Moostorf ist im Durchschnitt nur 3—6 dm mächtig. Bei Luftzutritt geht dieser vornehmlich aus stark zersetzten Moosen bestehende Torf in wenigen Minuten in eine vollständig schwarze, fast amorphe Humusmasse über. Der ältere Moostorf bildet, mit wenigen Ausnahmen im Randgebiete des Hochmoores, z. B. östlich von Schüttdamm, überall das Hangende des Niederungs- bezw. Uebergangswaldtorfs. Der den älteren Moostorf überlagernde Grenztorf schwankt in seiner Mächtigkeit ebenfalls zwischen 3 und 6 dm. Er ist durch das reichliche Auftreten von Resten des Wollgrases (Eriophorum) charakterisirt; auch Reste von Heide treten in grösserer Menge in ihm auf, während die Torfmoose zurücktreten. Zur Zeit der Grenztorfbildung muss das Kehdinger Moor einer langen Verwitterungsperiode ausgesetzt gewesen sein, da die obersten Schichten, wie sich in zahlreichen Aufschlüssen beobachten lässt, ca. 1—2 dm tief zu schwarzem Humus zersetzt sind.

Am Rande der Stade-Himmelpfortener Geest findet stellenweise ein Uebergang des Grenztorfs in Waldtorf statt.

Die jüngste Hochmoorbildung, der jüngere Moostorf, hebt sich vom Grenztorf meist scharf ab; seine Mächtigkeit erreicht bis 4 m. Der jüngere Moostorf ist von bräunlichgelber Farbe, die ihn bildenden Moose sind in ihrer Struktur noch deutlich erhalten. Die linsenförmig eingelagerten schwarzen Schichten, die sog. Bultlagen, bestehen aus stark verwitterten Resten besonders von Heide und Wollgras.

Oberflächlich ist der jüngere Moostorf infolge künstlicher Entwässerung und landwirtschaftlicher Kultur mehr oder weniger stark zu schwarzem Humus verwittert. In den Randgebieten des Hochmoors beträgt die Verwitterungstiefe ca. 2 dm, während in den mittleren Theilen, in welchen die Trockenlegung erst in den letzten Jahrzehnten erfolgte, kaum Spuren beginnender Verwitterung zu sehen sind.

Mit der künstlichen Entwässerung des Hochmoors hängt es auch zusammen, dass die Bedingungen für ein Weiterwachsthum des jüngeren Moostorfs nicht mehr vorhanden sind, sodass jetzt eine üppige Heideflora zur Herrschaft gelangt ist.

Der ältere und jüngere Moostorf unterscheiden sich in erster Linie durch das Stadium ihrer Zersetzung; während der helle, lockere jüngere Moostorf fast unverändert erhalten ist, ist der ältere in Folge seines hohen Alters zu einer dichten, braunschwarzen Humusmasse zersetzt.

Die grösste Mächtigkeit der gesammten Moorbildungen beträgt im nördlichen Theile des Kehdinger Moors 6 m, im südlichen Theile 10 m.

In dem Randgebiete des Hochmoors sind im Laufe der Jahrhunderte grosse Flächen Moostorfs bis auf den Niederungstorf abgebaut. Auch das sog. Bruchland im NW. des Blattes Hamelwörden ist, wenn nicht ganz, so doch zum grössten Theil nachweislich in früheren Jahrhunderten von Hochmoor bedeckt gewesen. Die mehrfach im abgetorften Gebiet, z. B. bei Schüttdamm und nördlich Grossenwörden inselartig auftretenden Schlickböden sind vermuthlich dadurch entstanden, dass der sie ursprünglich überlagernde Niederungstorf der besseren landwirthschaftlichen Nutzung wegen bis auf den hier besonders nahen Schlickuntergrund abgebaut wurde.

Die Höhenangaben der Messtischblätter lassen eine Erhebung des Hochmoors bis über 5 m über NN. erkennen. Wie aber bereits oben bemerkt ist, sind diese Höhenangaben nicht mehr zutreffend.

Aus einem Berichte der Central-Moor-Commission[1]) geht

[1]) Protokoll der Centr.-Moor-Commission der 37. Sitzung 1896, S. 83.

hervor, dass das Kehdinger Moor dort, wo der Hauptgraben es durchschneidet, um 1,10 m gesunken sei. Im Jahre 1898 betrug die grösste Senkung seit Beginn der Entwässerungsarbeiten 1,82 m [1]). Herr Meliorationsinspektor KRÜGER [2]) hat bei seinen Untersuchungen über die Bewegungen des Grundwassers im Kehdinger Moor an einer bestimmten Stelle eine Abnahme der Moortiefe von 9,8 auf 7,5 m innerhalb des Zeitraums Mai 1900 bis Herbst 1901 nach erfolgter Entwässerung festgestellt.

Vergleicht man die Höhenangaben der Messtischblätter aus dem Jahre 1878 mit den durch Bohrungen festgestellten Mächtigkeiten der Hochmoorbildungen, so ergiebt sich, da das Niveau des Niederungstorfs ungefähr demjenigen der angrenzenden Marschen entspricht, auch aus diesen Daten die Thatsache, dass das Hochmoorgebiet infolge der Entwässerung stellenweise um 1—2 m gesunken ist.

Von den zahlreichen Hochmoorteichen (Seeblecken), die das Kehdinger Moor einstmals aufwies, ist bereits eine grosse Anzahl verlandet. Nur im mittleren Hochmoorgebiete, das noch nicht in hinreichender Weise in den Bereich der Entwässerungsanlagen gezogen ist, sind noch unveränderte Teiche vorhanden. Die Tiefe eines von mir ausgelotheten Seeblecks betrug 0,5—1,25 m, die eines andern 1,5—1,75 m, und zwar lagen die tiefsten Stellen an der Abbruchseite im SO., während die Teiche nach NW. zu seichter wurden.

---

Der Schlickuntergrund des Kehdinger Moors ist meist mehrere Meter tief entkalkt und enthält, wie bereits oben bemerkt, häufig Einlagerungen von Dargschichten. Der entkalkte und in Folge von Reductionsprocessen oft schwefeleisenhaltige Schlick im Liegenden des Moores führt die Bezeichnung Maibolt, während der noch kalkhaltige Schlick des tieferen Untergrundes mit Kuhlerde (Wühlerde) bezeichnet wird. Letztere findet bekanntlich als landwirthschaftliches Meliorationsmittel vielfach Verwen-

[1]) Protokoll der Centr.-Moor-Commission der 41. Sitzung 1898, S. 197.
[2]) Protokoll der Centr.-Moor-Commission 1901, Anhang S. 24.

dung. Während in den Randgebieten des Moores die Kuhlerde in nicht allzugrosser Tiefe, etwa bei 3—5 m, angetroffen wird, ist dies in den mittleren Theilen oft erst bei 20 m Tiefe der Fall.

Von der Moorversuchsstation in Bremen ausgeführte Analysen haben ergeben, dass zahlreiche Kuhlerden einen nur geringen Kalkgehalt besitzen, und dass das Vorkommen derselben ein höchst ungleichmässiges sei. Eine zu Meliorationszwecken in Aussicht genommene Kuhlerde erhielt nur 2,92 pCt. $CaCO_3$ [1]). Die geologische Aufnahme hat zu denselben Ergebnissen geführt, dass nämlich »der Kalkgehalt trotz enger Benachbarung ziemlich schnell wechselt und es sich daher empfiehlt, in jedem Bedarfsfalle die günstigste Entnahmestelle durch besondere Bohrungen und Werthprüfung durch Säureguss zu ermitteln«.

Ueber die geeignetste landwirthschaftliche Nutzung des Kehdinger Moors wird seitens der Central-Moor-Commission, speciell der Moorversuchsstation in Bremen, durch Anlage von Versuchsfeldern etc. auf die dort ansässigen Landwirthe aufklärend und belehrend eingewirkt. Zur Kultivirung der Hochmoorgebiete hat der Staat genannter Commission eine Anzahl Strafgefangener zur Verfügung gestellt.

---

Ueber die chemische Zusammensetzung der Torfarten des Kehdinger Moors mögen die von K. VIRCHOW [2]) veröffentlichten Analysen Aufschluss geben. Die Bestimmung der Reinasche lässt den ungefähren Heizwerth der Torfarten erkennen; derselbe ist am niedrigsten im jüngeren, am grössten im älteren Moostorf, während der Grenztorf zwischen beiden steht. Der Sumpftorf bezw. Darg kommt als Brennmaterial nicht in Betracht, da er einen zu hohen Gehalt an mineralischen Bestandtheilen besitzt und ausserdem beim Verbrennen sehr üblen Geruch verbreitet.

---

[1]) Protokoll der Central-Moor-Commission der 41. Sitzung 1898.

[2]) K. VIRCHOW: Das Kehdinger Moor, eine chemisch-geologische Studie, Landw. Jahrbücher, Berlin, Parey 1883, S. 124 f.

## Humusboden des Torfs.

Sieben Proben aus einer Schichtenfolge des nördlichen Theiles des Kehdinger Moors.

Es sind in 100 Theilen Trockensubstanz an Reinasche enthalten:

| in | Verwitterungsrinde | jüngerem Moostorf | | | Grenztorf | | älterem Moostorf |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Reinasche . . . . . | 7,79 | 1,49 | 1,22 | 1,34 | 1,54 | 1,72 | 3,03 |
| **In 100 Theilen Reinasche sind enthalten:** | | | | | | | |
| In Salzsäure Unlösliches | 84,50 | 42,74 | 29,51 | 28,11 | 27,20 | 28,00 | 14,55 |
| Kali ($K_2O$) . . . . . | 0,22 | 2,50 | 1,51 | 2,48 | 1,48 | 1,38 | 0,60 |
| Natron ($Na_2O$) . . . . | 0,46 | 2,78 | 4,94 | 4,42 | 2,97 | 3,15 | 1,63 |
| Kalkerde ($CaO$) . . . | 1,65 | 9,50 | 13,34 | 12,22 | 13,37 | 15,41 | 22,27 |
| Magnesia ($MgO$) . . . | 2,23 | 15,53 | 24,26 | 23,23 | 19,50 | 16,96 | 14,93 |
| Eisen und Thonerde ($Al_2O_3 + Fe_2O_3$) | 8,34 | 10,54 | 10,31 | 10,98 | 12,42 | 9,54 | 10,84 |
| Phosphorsäure ($P_2O_5$) . | 1,55 | 5,95 | 3,30 | 3,46 | 2,94 | 2,69 | 1,45 |
| Schwefelsäure ($SO_3$) . . | 1,06 | 10,78 | 13,58 | 12,04 | 17,93 | 21,71 | 29,75 |
| Chlor (Cl) . . . . . | 0,09 | 1,01 | 1,86 | 1,84 | 1,07 | 0,88 | 1,46 |
| Summa . . | 100,08 | 101,33 | 102,61 | 98,78 | 98,72 | 99,52 | 97,15 |

Anmerkung: Die Tiefe der Entnahme beträgt bei 1 = 14 cm; 2 = 42—49 cm; 3 = 98—112 cm; 4 = 130—147 cm; 5 = 175—189 cm; 6 = 203—217 cm und 7 = 231—245 cm. — Virchow bezeichnet 1 als Heidehumus, 2—4 als Sphagnumtorf, 5—6 als braunen Torf und 7 als schwarzen Torf.

## Humusboden des Torfs.

Sieben Proben aus derselben Schichtenfolge.

In 10 000 Theilen Moortrockensubstanz sind enthalten:

| in | Verwitterungsrinde | jüngerem Moostorf | | | Grenztorf | | älterem Moostorf |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Organische Subst. | 9220,47 | 9850,94 | 9878,46 | 9866,09 | 9845,88 | 9828,24 | 9697,22 |
| Darin Stickstoff (N) | 208,42 | 158,83 | 90,18 | 91,01 | 81,50 | 85,50 | 75,93 |
| Rein-Asche . . . | 797,53 | 149,06 | 121,54 | 133,91 | 154,12 | 171,76 | 302,78 |
| In Salzsäure Unlösliches . . . | 658,26 | 63,71 | 35,87 | 37,64 | 41,89 | 48,16 | 44,09 |
| Kali ($K_2O$) . . . | 1,71 | 3,73 | 1,84 | 3,32 | 2,28 | 2,37 | 1,82 |
| Natron ($Na_2O$) . . | 3,58 | 4,14 | 6,00 | 7,45 | 4,56 | 5,42 | 4,91 |
| Kalk ($CaO$) . . . | 12,85 | 14,16 | 17,11 | 14,85 | 20,59 | 26,51 | 67,48 |
| Magnesia ($MgO$) . | 17,37 | 23,15 | 29,49 | 28,33 | 30,03 | 29,17 | 45,24 |
| Thonerde u. Eisen ($Al_2O_3 + Fe_2O_3$) | 64,97 | 15,71 | 12,53 | 13,33 | 19,13 | 16,41 | 32,85 |
| Phosphorsäure ($P_2O_5$) | 12,07 | 8,87 | 4,01 | 4,21 | 4,53 | 4,63 | 4,39 |
| Schwefelsäure ($SO_3$) | 8,26 | 16,07 | 16,51 | 14,63 | 27,61 | 37,34 | 90,14 |
| Chlor (Cl) . . . | 0,70 | 1,51 | 2,26 | 2,24 | 1,65 | 1,51 | 4,42 |
| Summa . | 10000,24 | 10009,99 | 10004,08 | 9991,99 | 9999,15 | 9999,76 | 9992,59 |
| Sauerstoff für Chlor | — 0,16 | — 0,35 | — 0,52 | — 0.52 | — 0,37 | — 0,34 | — 0,99 |
| | 10000,08 | 10009,64 | 10003,56 | 9991,47 | 9997,78 | 9997,43 | 9991,60 |

## 5. Braunschweigische Enklave Calvörde und die angrenzenden Theile der Provinz Sachsen.



Mit den geologisch-agronomischen Aufnahmen in der braunschweigischen Enklave Calvörde und den benachbarten Theilen der Provinz Sachsen waren im Sommer 1901 die Herren WIEGERS und PICARD, im Jahre 1902 der Erstgenannte allein beschäftigt. Die noch nicht abgeschlossenen Untersuchungen führten zu den nachstehenden vorläufigen Resultaten:

Das in Angriff genommene Gebiet umfasst einen Theil des sogen. Magdeburger Uferrandes oder Flechtingen-Alvenslebenschen Höhenzuges, den durch das Spetzethal von ihm getrennten Calvörder Höhenrücken und einen Theil der diesen beiden nördlich vorgelagerten Drömlingsebene. Den Fechtingen-Alvenslebenschen Höhenzug setzen vornehmlich palaeozoische Gesteine zusammen: Grauwacken, welche zwar keine Versteinerungen führen, aber in Uebereinstimmung mit den weiter südlich bei Hundisburg vorkommenden, Calamiten- und Lepidophytenreste enthaltenden Grauwacken zum Culm gerechnet werden. Auf diesen mannigfach gefalteten und verworfenen Gesteinen lagern Decken von Eruptivlaven, deren Alter noch unbestimmt gelassen werden muss, die jedenfalls aber jünger sind, als die rothliegenden Sedimente von Eickendorf (Bl. Weferlingen), in welchen Gerölle von ihnen gefunden worden sind. Die Ergüsse haben theils saures, theils basisches Material geliefert in Gestalt von Quarzporphyren und Augitporphyriten. Bei den Ersteren lassen sich mehrere Typen mit abweichender makroskopischer und mikroskopischer Structur unterscheiden und ebenso bei den Porphyriten, die theils dicht, theils porphyrisch-krystallinisch, oberflächlich mandelsteinartig ausgebildet sind.

Mesozoische Schichten sind entweder nicht zur Ablagerung gekommen oder wieder vollständig erodirt worden, und erst mit dem Tertiär setzt die Reihe der Formationen fort, indem Magdeburger Grünsand sich an wenigen Stellen in dünner Schicht über dem Phorphyr findet, nicht weit von der Grenze des Blattes Calvörde nach Weferlingen hinüber.

Das Diluvium bedeckt, da die erwähnten Eruptiva nur in geringer Oberflächenverbreitung aus ihm hervorragen, den grössten Theil der Blätter. Das unterste zu Tage anstehende Glied desselben ist ein Geschiebelehm, welcher am Rande des Ohrethals und des Drömlings als schmales Band sich hinzieht; er hat im allgemeinen nur eine geringe Mächtigkeit und ist in der Regel kalkfrei. Die ihn unterlagernden Sande sind nur in einem künstlichen Aufschluss sichtbar geworden. Welcher Eiszeit dieser Geschiebelehm seine Entstehung verdankt, ist vorläufig noch nicht zu entscheiden.

Im Drömling ist der Geschiebelehm ferner unter einer Decke von Thalsand in der Umgebung des Ortes Jerchel erbohrt worden.

Überlagert wird der Lehm dann bis zu einer Mächtigkeit von 60 Metern von Sanden von gleichmässigem Korn und frei von Geschieben, welche die Calvörder Höhen zusammensetzen und auch im Flechtingen-Alvenslebenschen Höhenzug und dessen nördlicher Fortsetzung einen grossen Raum einnehmen, indem sie die Eruptivgesteine mehr oder minder verhüllen. Bei Wegenstedt gehen sie in Feinsande und Thone über, die somit eine Einlagerung in diesen Sanden bilden. Ueber den Sanden folgt zuletzt noch eine etwa $^{1}/_{2}$ Meter mächtige stark geschiebeführende Sandschicht, welche Höhen und Senken wie mit einem Mantel umkleidet und deren Entstehung ebenfalls noch nicht hinreichend aufgeklärt ist; die Geschiebe sind vielfach eckig und nur kantengerundet. Die jüngsten Ablagerungen des Diluviums bildet der Thalsand des Spetze- und Ohrethals und der Beckensand des Drömlings. Es ist ein feinkörniger bis schwach grandiger und grandiger Sand, in den oberen 3 Decimetern häufig humos, auch wohl etwas lehmig, der oberflächlich zahlreiche Gerölle, besonders von gelbem Feuerstein, führt. Der Becken- und Thalsand des Drömlings und des Ohrethals beginnt etwa mit der 62,5 Meter-Curve. Im Spetzethal, das weniger tief eingeschnitten ist als das Ohrethal, liegt die Thalsandgrenze höher und fällt auf einer Strecke von 12 Kilometern von der 90 auf die 80 Meter-Linie.

Alluviale Bildungen finden sich in schmalen Streifen in den Thälern der Ohre, Spetze, des Krumbecks und der kleineren Rinnsale

als humose Sande, sandiger Humus, eisenschüssiger sandiger Humus, Torf, und Schlick. Dieselben Bildungen nehmen im Drömling breitere Flächen ein, besonders Torf und Moorerde, welche zum Theil einen ausserordentlich starken Eisengehalt, bis zu 45 Procent des Gesammtbodens, enthält. Raseneisenstein ist ferner im Ohrethal eine häufige nachträgliche Bildung im Thalsand.

## 6. Provinz Sachsen.

Die Herren Erich Kaiser und Ernst Naumann berichten über die wissenschaftlichen und praktischen Resultate der Aufnahmen auf Blatt Langula und Langensalza im Jahre 1901 und 1902:

Kaiser und Naumann, Trias am Hainich. Blätter Langula und Langensalza.

Die Aufnahmen auf den Blättern Langula und Langensalza in den Jahren 1901 und 1902 haben einige Resultate ergeben, welche für die Gliederung der Trias und die Beurtheilung der Diluvialablagerungen im nordwestlichen Thüringen beachtenswerth sein dürften.

Am Hainich und dessen nordöstlichem Abhange (in der Mühlhausen-Langensalzaer Keupermulde) treten die Schichten vom Röth bis zum Mittleren Keuper auf.

Die Gliederung des Röth und des Muschelkalks schliesst sich eng an die der benachbarten Gebiete an, über die in diesem Jahrbuche verschiedentlich berichtet worden ist[1]). Nur wenige Bemerkungen sind dem hinzuzufügen: Die Zone der Schaumkalkbänke ; ist an mehreren Punkten durch intensiven Steinbruchsbetrieb gut aufgeschlossen, der namentlich in dem Langulaer Thale schon sehr früh im Mittelalter begonnen wurde, wie die Kirchen der Vogtei (als Vogtei bezeichnet man die Orte Oberdorla-Niederdorla-Langula) beweisen. Am intensivsten werden die Schichten abgebaut in einem Steinbruche im Seebacher

[1]) W. Frantzen, dieses Jahrbuch für 1887, S. 1—94; für 1893, S. XXX bis XXXIV. — H. Proescholdt, dieses Jahrbuch für 1894, S. LXI—LXII. — E. Kaiser, dieses Jahrbuch für 1900, S. XIX—XXII.

Grunde, nördlich von der Försterei Grenzhaus, nahe dem Westrande von Blatt Langula. Wegen der grossen Gleichmässigkeit des Gesteins und der geringen Zahl von Sprüngen eignet es sich gut zu Bauzwecken und wird trotz der ungünstigen Lage abseits von der Eisenbahn weithin verfrachtet. Die am stärksten abgebaute Bank entspricht der Mittleren Schaumkalkbank Thüringens. Diese 1,8 m mächtige, feinporöse Bank zeichnet sich aus durch eine sehr starke Fossilführung. Von besonderem Interesse ist das Auftreten von Cephalopoden aus der Verwandtschaft von *Nautilus bidorsatus* Br., die eine ganz beträchtliche Grösse erreichen. Ausgewachsene Exemplare zeigen geknotete Kanten.

Sowohl die Schaumkalke wie die darauf folgenden ebenen mergeligen Platten der Schichten mit *Myophoria orbicularis* zeichnen sich in dem Steinbruche im Seebacher Grunde, ähnlich wie in den nahe benachbarten Steinbrüchen zwischen Struth und Eigenrieden auf Blatt Lengenfeld, durch häufige Saurier-Reste aus.

Bei der Kartirung des Oberen Muschelkalks wurde auf die stratigraphische Bestimmung der einzelnen Funde von *Ceratites nodosus* im weiteren Sinne besonderes Gewicht gelegt. Hierbei wurden im Allgemeinen die Angaben von E. Philippi bestätigt, dass in dem unteren Theile, d. h. im Liegenden der Bank mit *Terebratula vulgaris* var. *cycloides* Zenk. die kleineren Formen, im Hangenden die grösseren Formen wie *Ceratites nodosus* typ. E. Phil., *C. intermedius* E. Phil. und *C. semipartitus* Montf. auftreten. In der erwähnten Bank und in deren unmittelbarem Liegenden wurde *C. spinosus* E. Phil. mehrfach aufgefunden. Beachtenswerth ist aber, dass auch in den höchsten Schichten von kleineren Formen *C. flexuosus* E. Phil. beobachtet wurde.

Im Unteren Keuper fällt eine Kalkbank besonders auf, die sich auf weite Strecken verfolgen lässt und dann sichere Anhaltspunkte für die Lagerungsverhältnisse bietet. Es ist dies die auch anderwärts bekannte Bank mit *Anoplophora donacina* Schloth. Sie liegt einige Meter über der Grenze des Unteren

Keupers gegen den Muschelkalk. Die Bank wird gebildet von einem grobkrystallinen Kalk, der etwas Dolomit, hier und da auch Glaukonit führt. Zahlreiche Muschel- und Knochenbruchstücke, Zähne, Fischschuppen u. dergl. machen die Bank charakteristisch. Sie zerblättert in dünne, fast flaserig zu nennende Bruchstücke. Der Habitus wechselt wohl etwas, aber doch sind die wesentlichsten Eigenschaften an den verschiedenen Punkten wieder zu erkennen. Die besten Aufschlüsse finden sich an der Windmühle südlich von Weberstedt (Blatt Langensalza) und in einem Wasserrisse an der Strasse Heyerode-Oberdorla, nahe westlich von Oberdorla (Blatt Langula), sowie auf der Höhe südlich von Alterstedt (Blatt Henningsleben).

Vom Gypskeuper nimmt die Stufe der Unteren Bunten Mergel mit Gyps (**km₁**) den grössten Flächenraum ein, dagegen haben sich die höheren Glieder desselben, der Schilfsandstein und die Rothe Wand, nur im NW. des Blattes Langensalza zwischen Alt-Gottern und Bollstedt erhalten.

Die Stufe der Unteren Bunten Mergel besteht ganz vorwiegend aus grauen und rothen Mergeln in mannigfachem Wechsel, denen zwei Gypshorizonte eingeschaltet sind. Nicht viel über dem Grenzdolomit liegen darin die helle, an Fischresten reiche Steinmergelbank $\alpha$ (Thamsbrück), etwas höher die Corbulabank als hellgrauer Steinmergel mit *Corbula* (Weinberg nordöstlich von Niederdorla) und zu oberst, dicht über dem Oberen Gypslager die Estherienschichten ($\delta$); eine Bleiglanzbank konnte nirgends nachgewiesen werden. Während die Gypse, meist linsenförmig gelagert, keinen stetig verfolgbaren Horizont abgeben, sind die Estherienschichten eine weithin erkennbare Leitschicht. Sie bestehen aus dunkelblaugrauen, sandig-thonigen, glimmerreichen Schiefern (Bollstedt) oder aus hellgrauen, kurzbröckeligen, mehr steinmergelartigen Schiefern (östlicher Teil des Rothen Berges nördlich Alt-Gottern) und enthalten überall *Estheria laxitexta* Sandb. und Pflanzenreste. In Franken[1]) liegen zwischen den wohl mit diesen Schichten zu parallelisierenden mittleren Estherienschichten

[1]) Nach Thürach, Beyschlag, Loretz, Proescholdt.

und dem Schilfsandstein noch wenig mächtige bunte Mergel mit Gyps. Auf Blatt Langensalza fehlt eine derartige Zwischenbildung, man muss aber annehmen, dass sie auch hier zur Ablagerung gelangte, aber wieder abgetragen wurde, wie conglomeratische Bänke an der Basis des Schilfsandsteins beweisen. Dieser zieht sich ringförmig um den Rothen Berg nördlich Alt-Gottern herum und bildet im Gelände eine deutliche Terrasse. Er ist sehr feinkörnig, glimmerreich, meist gelblichbraun, seltener röthlich weinfarben, nirgends roth geflammt, wie dies bei Göttingen und am Seeberg bei Gotha der Fall ist. Er wird durch diese Eigenschaften dem Hauptsandstein der Lettenkohle ausserordentlich ähnlich. Ausser schlecht erhaltenem *Equisetum arenaceum* Jaeg. enthält der Schilfsandstein keine erkennbaren Pflanzenreste.

Ueber dem Schilfsandstein folgt eine etwa 45 m mächtige Stufe von bunten Mergeln mit Gyps ($km_3$), die »Rothe Wand«, welche an der Basis einige Fuss grauer Mergel führt, dann aber nur aus tiefrothbraunen Mergeln besteht, um zum Schluss wieder in gering-mächtige graue Mergel überzugehen, welche die Lehrbergschicht einleiten. Die rothen Mergel zeigen nahe der Basis eine Einlagerung von Kalksteinknollen, die *Anoplophora* in Steinkernen führen. Etwa 5 m unter der Lehrbergschicht begleiten gewöhnlich zwei 0,5—1,0 m mächtige Gypslager diese rothen Mergel. Wie die Stufe $km_1$ durch die aus Gypsresiduen hervorgegangenen Quarzkryställchen leicht kenntlich wird, ist die Rothe Wand mit Rotheisensteinknollen derartig besät, dass man diese früher gesammelt und in Suhl verhüttet hat. Die Lehrbergschicht ($\varepsilon$), zwei ca. 10 cm mächtige Steinmergelbänke, denen 2,5 m rothe, unten sandig-schieferige Mergel zwischengeschaltet sind, krönt die Höhe des Rothen Berges, als doppeltes helles Band schon von weitem auffallend. Die oberen Lagen der Steinmergelbänke schliessen meist zahlreiche Steinkerne einer *Natica* und *Anoplophora keuperina* Berg. ein, dagegen konnte die sonst in der Lehrbergschicht häufig beobachtete *Turritella Theodorii* Berg. nicht mit Sicherheit erkannt werden; auch der sonst der Lehrbergschicht eigenthümliche Malachit fehlt hier offenbar ganz.

Trotzdem ist es ausser allem Zweifel, dass hier die echte Lehrbergschicht vorliegt; denn die petrographische Beschaffenheit, die Fossilführung zum Theil und die Lage im Schichtenverband stimmen so auffällig mit der benachbarter zweifelloser Vorkommnisse von Lehrbergschicht überein (Wachsenburg bei Arnstadt, Lengröden bei Creuzburg), dass eine Gleichstellung dieser Schichten selbstverständlich erscheint. Ueber der Lehrbergschicht liegen auf dem Rothen Berg noch einige Fuss bunte Mergel der nächst höheren Stufe ($km_4$) des Gypskeupers, womit die Reihe der Triasgebilde schliesst.

Beachtenswerth ist ein kleines gangförmiges Vorkommen von Schwerspath, der in einem nur wenige Centimeter mächtigen $9^h$ streichenden Trum den Mittleren Keuper und zwar die »Unteren bunten Mergel« am Rothen Berge westlich von Höngeda durchsetzt. Der Schwerspath ist feinfaserig und wird wie eine Breccie durch Quarz und etwas (wohl secundären) Kalkspath verkittet.

Die Lagerungsverhältnisse sind einfach, entsprechend der flach-muldenförmigen Lagerung in der Mühlhausen-Langensalzaer Keupermulde, die eine nordwestliche Ausbuchtung der grossen centralen Thüringer Keuper-Senke darstellt. Die Muldenachse läuft parallel zu der Unstrut über den Rothen Berg nördlich von Altgottern in SO.—NW.-Richtung.

Durch zahlreiche in SO.—NW.-Richtung verlaufende Sprünge wird diese gleichförmige Lagerung gestört. Doch ist nur ein geringer Theil der Sprünge mit erheblichen Schichtenverschiebungen verbunden. So durchschneidet die Südwestecke von Blatt Langula die Saalfeld-Eichenberger Störungszone, die auch im Bereiche von Blatt Langula durch ungefähr S.—N. verlaufende Störungen eine Ablenkung erfährt. Parallel mit der Saalfeld-Eichenberger Störungszone verlaufen zahlreiche andere Sprünge, die nur in wenigen Fällen im Ausstreichen der Schichten sich bemerkbar machen. Sie sind aber in Folge ihrer Wasserführung wichtig. Von ihnen aus sind die Salz- und Gypslager des Mittleren Muschelkalks ausgelaugt worden, was zur Bildung von Erdfällen führte. Sind die Sprünge als Verwerfer nicht nachgewiesen, so machen

sie sich doch durch die reihenförmige Anordnung dieser Erdfälle bemerkbar. Diese Reihen sind in einzelnen Fällen auf mehrere Kilometer Entfernung zu verfolgen. Manche dieser Erdfälle lassen zeitweise die auf den Sprüngen sich bewegenden Wasser austreten oder fortgesetzt ausfliessen. Der Zusammenhang zwischen den Lagerungsverhältnissen und der Wasserführung ist in einer besonderen Arbeit auseinandergesetzt worden [1]).

Kaiser und Naumann, Diluvium in Nordwest-Thüringen, Blätter Langula und Langensalza.

Das Diluvium ist wegen seiner mannigfaltigen Entwickelung und zahlreichen Aufschlüsse von besonderem Interesse. Die Gliederung der diluvialen Ablagerungen wurde mit Rücksicht auf Geschiebeführung, Fossilien, Höhenlage, Flächenausbreitung, Mächtigkeit, Verwitterung etc. durchgeführt und hat folgende Altersfolge ergeben:

1. [Präglaciale] Ablagerungen des Tonna-Griefstedter Schotterzuges. (Zu Beginn der Vereisung des inneren Thüringens abgesetzt.)
2. Glaciale Ablagerungen (der thüringischen Vereisung):
   a) Fluvioglaciale Schotter,
   b) Geschiebemergel und Sande.
3. Interglaciale?, für Thüringen im engeren Sinne postglaciale Bildungen.
   a) Aelterer Kalktuff [des Sülzenberges und Kalktuffbildung bei Felchta].
   b) Schotter des Unstrutlaufes mit *Corbicula fluminalis* Müll. und Schotter der Nebenthäler.
   c) Löss und Lösslehm.

[1]) E. Kaiser, Die hydrologischen Verhältnisse am Nordostabhang des Hainich im nordwestlichen Thüringen. Dieses Jahrbuch für 1902, Bd. XXIII, S. 321—341. Zu den auf S. 338 dieser Arbeit mitgetheilten Wasserstandsbeobachtungen an der Thomasquelle bei Mühlhausen muss noch nachgetragen werden, dass im Mai 1903 und 1904 je ein Maximum und im November 1903 und 1904 (wie schon 1902) ein Minimum des Ausflusses festgestellt wurde. — Die Brunnen I, II, III (S. 339) lieferten im Frühjahr 1903 und 1904 je ein Maximum und im November 1903 und 1904 wiederum ein Minimum des Ausflusses. — Die regelmässige Wiederkehr von Maximum und Minimum in den drei Beobachtungsjahren scheint also einer allgemeinen Regel zu entsprechen. (Näheres darüber in den demnächst erscheinenden Erläuterungen zu Blatt Langula.)

Die ältesten diluvialen Ablagerungen der Gegend sind die von Heinrich Credner[1]), Bauer[2]), Speyer[2]) und Wüst[3]) beschriebenen Schotter des Tonna-Griefstedter Zuges, welche einem Flusslauf entsprechen, der von Gotha über Tonna (Fasanerie), Klein-Vargula, Tennstedt, Lützen-Sömmern nach Griefstedt ging[4]) und nach Wüst zu Beginn der II. Eiszeit[5]) abgelagert wurde. Das Gebiet der Mühlhausen-Langensalzaer Keupermulde berührt dieser Schotterzug nicht, er geht aber so nahe am östlichen Rande vorbei, dass seine Geschiebe bei seiner späteren theilweisen Zerstörung auch in jüngere Ablagerungen des Blattes Langensalza gelangen mussten.

Die ältesten unter diesen Schottern sind in der Umgebung von Langensalza, welche sich von den Höhen vor dem Gute Peissel (Bl. Körner) über die Herzberge und die Höhen nordöstlich von Gross-Welsbach bis nach dem Galgenberg (Bl. Tennstedt) ziehen und im NW. auf Bl. Körner ihre Fortsetzung in den Schottern der Windmühlenhöhe, Wachtkuppel, des Breiten Berges und Weinberges finden. Diese aus Trias-, insbesondere Muschelkalk-Geschieben bestehenden Schotter enthalten vom Vorwerk Peissel bis nach Gross-Welsbach hin kein nordisches Material im Anstehenden. Von Gross-Welsbach an nach O. beginnt jedoch nordisches Material im Anstehenden immer mehr zuzunehmen, und auf dem Galgenberg finden sich Schotter, die ganz vorwiegend nordisches und Thüringer Wald-Material führen. Ebenso sind im NW. von

[1]) H. Credner, Uebersicht der geognostischen Verhältnisse Thüringens und des Harzes, Gotha 1843, S. 92—95, 105—106. — Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1851, Bd. 3, S. 380—381. — Versuch einer Bildungsgeschichte der geognostischen Verhältnisse Thüringens, Erfurt 1856, S. 47.

[2]) Erläuterung zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten, Blatt Grenssen, Kindelbrück, Gebesee und Gräfentonna.

[3]) Abh. d. naturf. Gesellsch. Halle. Bd. 32, S. 121—124, 130—132. — Mittheil. d. Ver. f. Erdkunde, Halle a. S., 1901, namentlich S. 12. Hier auch weitere Literatur.

[4]) Mit Herrn Gutbier in Langensalza, der diese Fortsetzung der Schotter zuerst beobachtete, konnte auf einer Begehung im Sommer 1902 dieser Verlauf festgestellt werden. Die Speyer'schen Blätter Tennstedt und Gebesee geben hier statt Thüringer Wald-Schotter fast durchweg nordische Schotter an.

[5]) a. a. O., S. 132.

Kl.-Urleben (Bl. Tennstedt) und im Dorf selbst Kieslager vorhanden, die ein Gemenge von vorwiegendem einheimischen[1]), nordischen und Thüringer Wald-Material darstellen; auch die schon von Heinr. Credner (l. c.) erwähnten Conglomerat- und Sandlager bei Westhausen und Ballstedt (Bl. Gräfentonna) führen neben vorherrschendem Triasmaterial auch nordisches, sowie Gesteine des Thüringer Waldes. Es hat also eine von W. nach O. zunehmende Vermengung einheimischer Triasschotter mit nordischem und Thüringer Wald-Material stattgefunden. Die allmähliche Abnahme nordischer Gesteine nach W. hin nimmt nicht Wunder, wenn man bedenkt, dass schon bei Mühlhausen die westlichsten Fundpunkte nordischer Geschiebe liegen. Die Zunahme an Thüringer Wald-Geschieben nach O. wird erklärlich, wenn man dieselbe einer Zuführung durch theilweise Zerstörung des Tonna-Griefstedter Schotterzuges zuschreibt. Nun liegt aber freilich das Schotterlager auf dem Galgenberg 750' hoch, während der Tonna-Griefstedter Zug von Burgtonna bis Lützen-Sömmern eine Höhe von 671' bis 500' zeigt. Die Kieslager des Blattes Langensalza haben aber sonst auch nur eine Höhe von 725' bis 550', es ist also namentlich unter Annahme von späteren Bodenbewegungen[2]) und weil die Schotter des Tonnaer Zuges durchaus frei von nordischem Material sind, kaum eine andere Erklärung möglich, als dass diese Kiese im N. des Blattes Langensalza — wenn auch nur wenig — jünger sind als der genannte Schotterzug. Sie sind als dicht vor dem heranrückenden Eisrande in einer nieder-

[1]) Als »einheimisch« wird das Geschiebe-Material bezeichnet, das aus dem Flussgebiete der heutigen oberen Unstrut herrührt, also ausschliesslich aus einem Triasgebiete stammt.

[2]) Während im Allgemeinen von Gotha bis Lützen-Sömmern ein ziemlich gleichmässiges Gefälle von ca. 800' bis 500' stattfindet, besitzt der Schotter der Fasanerie bei Gräfentonna mit 584' zwischen dem von Burgtonna 671' und dem des Winterberges 600' südlich Kl. Vargula eine auffällig tiefe Lage. Fast will es daher scheinen, als hätten hier noch nach Ablagerung des Schotterzuges Senkungen stattgefunden, und als seien die Verwerfungen, welche die Fahner-sche Höhe gegen den südöstlichen Zipfel der Keupermulde abgrenzen, hierbei von Einfluss gewesen. Jedenfalls wird bei der Beurtheilung dieses Schotterzuges mit Bodenbewegungen gerechnet werden müssen.

schlagsreichen Periode abgelagerte fluvioglaciale Bildungen aufzufassen.

Die grosse, seeartige Erweiterung [1]) des Tonnaer Zuges nördlich von Gotha und südlich der Tonnaer Pforte zwischen Hainich und Fahner'scher Höhe lässt vermuthen, dass hier zu irgend einer Zeit eine Stauung durch Verstopfung des Tonnaer Thores stattgehabt hat und, wie schon Credner (l. c.) vermuthete, glaciale Ablagerungen dies bewirkt haben Diese Ansicht, dass sich an dem Tonnaer Thor ein Kampf zwischen einem Thüringer-Waldgewässer und dem eindringenden Glacial abgespielt habe und dass die glacialen Ablagerungen siegreich durch diese Lücke zwischen Tonna und Ballstedt, das Bett des alten Flusses ausfüllend, vordrangen, ist sehr annehmbar, wenn man die aus nordischem und Thüringer-Waldmaterial gemischten, oft endmoränenartigen Schotter bei Ballstedt und Westhausen in Betracht zieht, anderseits ist der Beweis dafür nicht zu erbringen, dass der alte Flusslauf wirklich noch bestand, als die Eiszeit hereinbrach und seine Schotter nicht bereits längere Zeit abgelagert waren. Soviel ist aber sicher, dass der Fluss mit dem Eintritt der Eiszeit, die die glacialen Gebilde des Blattes Langensalza ablagerte, aufhörte zu existieren, denn wir finden nördlich des Tonnaer Gebietes keine Schotter von vorwiegendem Thüringer-Waldmaterial mit einer entsprechenden Beimischung von nordischen Gesteinen, wie sie durch ein Fortbestehen eines Flusses der alten Richtung bedingt sein würde. Der seeartige Stau nördlich Gotha würde nun für eine Zurückdämmung der Credner'schen Urnesse durch die glacialen Ablagerungen sprechen, er kann aber auch rein mechanisch dadurch bedingt sein, dass die beiden Muschelkalkriegel der Haartberge und der Fahnerschen Höhe hier am meisten genähert sind und dadurch eine plötzliche Einschnürung gegenüber dem weiten Keuperbecken nördlich Gotha bewirkt wird, wie diese auch jetzt das Unstrutthal bei Nägelstedt und die Nesse bei Haina beim Eintritt aus dem Keuper in den Muschelkalk zeigen.

Von einer Fossilführung der fluvioglacialen Schotter im Gebiet

[1]) Abh. d. naturf. Gesellsch. zu Halle, Bd. 32, S. 121.

der Blätter Langensalza und Tennstedt ist abgesehen von verschwemmten Tertiärconchylien und dem Funde von Geweihstangen eines Hirsches auf dem Galgenberg nichts bekannt geworden. Während die nordwest-südöstliche Anordnung der Schotter an einen der Unstrut parallelen alten Flusslauf denken lässt, spricht doch dieselbe Lagerung senkrecht zur nordost-südwestlichen Richtung des Eises, die sich aus der Verbreitung seiner Absätze in Nord-Thüringen ergiebt, ferner ihre vielfach (Ballstedt) an Endmoränen erinnernde Ausbildung und die Ueberlagerung durch nordische Geschiebemergel und Sande für ihre glaciale Entstehung.

Diese Ueberlagerung durch Geschiebemergel zeigt sich am besten in einem Wasserriss am Gottern'schen Herzberg. Hier bedeckt den Schotter deutlich ein grünlichgrauer, thoniger Mergel, der auch sonst von Gross-Welsbach[1]) bis nach der Wachtkuppel hin in einer Mächtigkeit von 1—2 m und darüber diese Geschiebemassen begleitet, und der neben einheimischem Material Thüringer Wald- und nordische Geschiebe enthält. Besonders die Muschelkalkgeschiebe zeigen nicht selten deutliche Schrammen. Ferner zeichnet er sich durch Einschlüsse von gelblichen, fein- bis mittelkörnigen Sanden aus, die ganz unregelmässig, nester-, taschen- oder linsenförmig ihm eingeschaltet sind (Gross-Welsbach) oder ihn stellenweise sogar zu vertreten scheinen.

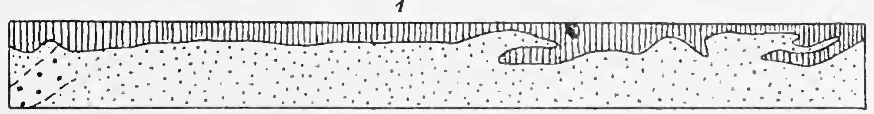
Diese Sande enthalten neben triadischem Material sehr viel Quarz, auch Feuerstein und nordische Gesteinsbrocken. Thüringer Waldmaterial ist sehr spärlich. Sie gehen stellenweise in etwas gröbere Sande über. Von besonderer Wichtigkeit ist das Vorkommen wenig abgerollter tertiärer Meeresconchylien, die dem Oligocän und Miocän angehören. Es fragt sich nun, ob man für das Vorkommen der Tertiärfossilien eine andere Erklärung als die des Transportes durch das nordische Inlandeis annehmen darf. Da wäre nur die Möglichkeit, dass in der Nähe anstehendes Tertiär durch ältere Flussläufe zerstört und hier in Gestalt dieser Sandlager wieder zum Absatz gebracht wäre. Dagegen spricht aber nicht nur die Verschiedenheit der Horizonte, denen die

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch., Bd. 51, 1899, S. 11—21.

Tertiärfossilien angehören und das Fehlen anstehenden Tertiärs in der ganzen Gegend, sondern auch die Unterlagerung der diese Sande einschliessenden Geschiebemergel — so mögen die nordische Geschiebe führenden Thonmergel genannt werden — durch fossilfreie Schotter, bei deren Ablagerung die Eiszeit bereits hereingebrochen war. Ferner spricht dagegen das Vorkommen ganz

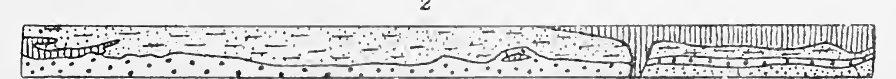
**Profile des Diluviums bei Gross-Welsbach.**

1



Maassstab 1 : 125. Ueberhöhung = 0.
Ostwand der Grosswelsbacher Sandgrube am 24. Juli 1902.

2



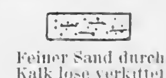
Maassstab 1 : 62,5. Ueberhöhung = 0.
Nordwand der Grosswelsbacher Sandgrube am 24. Juli 1902.



Feiner Sand



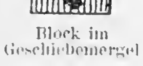
Grober Sand



Feiner Sand durch Kalk lose verkittet



Geschiebemergel



Block im Geschiebemergel

gleicher Sande und Geschiebemergelreste in über ganz Nordthüringen verbreiteten von NO. nach SW. fächerartig ausstrahlenden Fundpunkten, zu denen mit der Zeit noch mancher hinzukommen dürfte. Wir finden sie bei Teutschenthal bei Halle[1]), bei Schraplau[2]), Querfurt[3]), auf den Blättern Artern[4]), Schafstädt[2]), Riestedt[2]), Bibra[2]). Sie sind in kleinen Resten südlich der Finne erhalten bei Buttstedt[5]), Etzleben[6]), Jena[7]) und dicht südlich Tennstedt[2]). Auch

[1]) K. v. Fritsch, Erläuterungen zu Blatt Teutschenthal.

[2]) O. Speyer, Erläuterungen zu Blatt Schraplau, Schafstädt, Riestedt, Bibra und Gebesee, 1882 und 1883. Beyrich, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 1850 u. 1856, S. 170 bezw. 309.

[3]) H. Laspeyres, Geognostische Mittheilungen aus der Provinz Sachsen, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 1872, S. 343.

[4]) E. Kayser, Erläuterungen zu Blatt Artern 1874—1875.

[5]) E. E. Schmid, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 1867, S. 502—508; derselbe, ebenda 1868, S. 572 u. Erläut. zu Blatt Buttstedt.

[6]) Hier ohne Tertiärfossilien.

[7]) Vgl. die demnächst erscheinende Arbeit von R. Wagner: »Das ältere Diluvium im mittleren Saaletale«.

auf diesen Blättern wird der Sand von einem graugrünen oder bräunlichen, thonigen, plastischen »Geschiebelehm« überlagert und führt in den meisten Fällen verschwemmte Tertiärfossilien. In dem von SPEYER beschriebenen Profil der Kiesgrube südlich Tennstedt bildet Geschiebemergel (»grünlichgrauer Diluvialthon«) in dem Sand und Kies eine Einlagerung, also ein dem bei Gross-Welsbach analoges Vorkommen von Sand und Geschiebemergel. Es scheint also, als läge all diesen ähnlichen Ablagerungen eine gleiche Ursache zu Grunde, nämlich die Abtragung und Transportirung tertiärer Ablagerungen verschiedenen Alters, die entweder im nördlichen Thüringen selbst oder nicht weit nördlich davon angestanden haben. Ein sicheres Urtheil darüber lässt sich auf Grund der überlieferten Reste nicht fällen, aber dass sie von NO. her in unsere Gegend gelangten, und dass das Eis vermuthlich das Transportmittel gewesen ist, erscheint hinlänglich sichergestellt. Die besprochenen Ablagerungen sind dann die südwestlichsten Ueberreste der Absätze der Eiszeit, welche diesen Theil Thüringens erreicht hat.

Der Geschiebemergel ist in seiner Verbreitung auf den Blättern Langula und Langensalza auf das östliche Unstrutufer beschränkt. Westlich von der Unstrut finden sich, wenn wir von dem in jüngerem Schotter auftretenden, umgelagerten Materiale absehen, vereinzelte Geschiebe, die dem jetzigen Niederschlagsgebiete der Unstrut fremd sind. Es sind Geschiebe aus Thüringerwald-Material wie von nordischen Gesteinen. Die Verbreitung derartiger vereinzelter fremder Geschiebe wird auf Blatt Langula nach Westen hin begrenzt durch eine Linie von Popperode über Oberdorla-Oppershausen in die Gegend nordöstlich von Flarchheim, in der Höhenlage etwas die 700 Fuss-Curve übersteigend[1]). Von den aufgesammelten Geschieben aus Thüringerwald-Material lassen sich die meisten nach der Ansicht des Herrn Prof. SCHEIBE zurückführen auf den Nordostabhang des nordwestlichsten Theiles des Thüringerwaldes. Besonders wichtig ist das Auftreten des

[1]) Vergl. auch Erläuterungen zu Blatt Mülhausen der geologischen Specialkarte von K. v. SEEBACH, 1883, S. 9—10, wo die 800 Fuss-Curve als obere Grenze angenommen ist.

Porphyrs vom Heiligenstein bei Ruhla in scharf abgeschliffenen Geschieben bei Oberdorla und Mülverstedt, welches auf eine eigenartige Ausbildung des Flussnetzes in präglacialer Zeit im nordwestlichen Thüringen hinweist. Diese Geschiebe, wie auch die anderen dem nordwestlichen Thüringen entstammenden, rühren aus Gebieten her, die heute zur Hörsel und Werra entwässert werden. Der schon von H. Credner nachgewiesene alte Flusslauf Gotha-Ballstedt-Gräfentonna[1])-Griefstedt (s. oben S. 647) muss wohl weitere Zuflüsse gehabt haben, aus südwestlicher und westlicher Richtung, wahrscheinlich unter Umgehung der Hörselberge und Benutzung des Nesse-Thales in West-Ost-Richtung. Durch die glaciale Aufarbeitung des erwähnten Schotterzuges sind dann die einzelnen Geschiebe aus Thüringerwald-Material zusammen mit anderen, dem Eise direct entstammenden, in das Innere der Mühlhausen-Langensalzaer Keupermulde gelangt.

Die den erwähnten glacialen Ablagerungen gegenüber nächst jüngere diluviale Bildung ist der Kalktuff des Sülzenberges, südlich vor den Thoren von Langensalza in einer Höhe von 625′ (75′ über der Salza) gelegen. Dieser Kalktuff war im Sommer 1902 durch Anlage eines Wasserschachtes ausgezeichnet aufgeschlossen und zeigte folgendes Profil: von oben nach unten 3—4 m Werksteintuff mit sandigen Zwischenlagen, der zum Theil ausgebrochen ist. Unter dem Werkstein folgt dann:

1,3 m Sandiger Tuff mit Thonlagen und Grottensteinen.

1,1 m Tiefockergelber Tuff, mürbe, voll Chara und Valvaten, enthält in 0,2 m Tiefe eine fussstarke, weissliche Tufflage, die seitwärts auskeilt und viel grosse *Planorbis marginatus* Drap. und *Limnaea stagnalis* L. enthält.

0,4 m Grauviolette Thonschicht mit zahlreichen Schnecken.

1,9 m Graugrüner Thon, mit besonders viel *Belgrandia marginata* Mich. sp., *Valvaten*, einzelnen einheimischen und nordischen Geschieben und Stücken von Conglomerat derselben Geschiebe.

Liegendes: vermuthlich Letten des $ku_1$.

[1]) Siehe S. 647, Anm. 1—4.

Die Aufsammlungen von Fossilien haben folgende Liste ergeben:

| Arten: | Sülzenberg | | | Weiss Burgtonna |
|---|---|---|---|---|
| | Werkstein | Charatuff | Thon | |
| *Helix* (*Arionta*) *arbustorum* L. . . . . . . . . | + | — | — | + |
| » (*Fruticicola*) *rufescens* Penn. . . . . . . | + | — | — | — |
| » » *incarnata* Müll. . . . . . . | + | — | — | + |
| » (*Petasia*) *bidens* Chemn. . . . . . . . | + | — | — | + |
| » (*Vallonia*) *pulchella* Müll. . . . . . . | — | — | + | + |
| *Cochlicopa* (*Zua*) *lubrica* Müll. . . . . . . | + | — | — | + |
| » (*Azeca*) *Menkeana* C. Pfeiffer. . . | — | — | + | — |
| *Succinea Pfeifferi* Rossm. . . . . . . . . . | + | — | — | + |
| *Carychium minimum* Müll. . . . . . . . . . | + | — | — | + |
| *Limnaea* (*Limnus*) *stagnalis* L. . . . . . . . | — | + | — | + |
| » (*Gulnaria*) *ovata* Drap. . . . . . . | + | + | + | + |
| » *truncatula* Müll. . . . . . . . . | — | — | + | + |
| *Planorbis* (*Tropodiscus*) *marginatus* Drap. . . . | + | + | + | + |
| » *corneus* L. . . . . . . . . . . | — | — | + | — |
| » *rotundatus* Poiret. . . . . . . . | — | — | + | + |
| *Valvata macrostoma* Steenb. . . . . . . . . | + | + | — | — |
| » *cristata* Müll. . . . . . . . . . | — | + | + | + |
| *Bythinia tentaculata* L. . . . . . . . . . | + | + | — | — |
| *Belgrandia marginata* Mich. sp. . . . . . . | + | + | + | + |
| *Pisidium* sp. . . . . . . . . . . . . . | — | + | + | — |
| *Chara* sp. Früchte. . . . . . . . . . . . | — | + | + | — |

Das Vorkommen von *Belgrandia marginata* Mich. sp. spricht für die Gleichaltrigkeit dieses Tuffes mit den älteren Thüringer Kalktuffen bei Weimar-Taubach, Burgtonna, Mühlhausen, Brüheim und Bilzingsleben und mit dem Tuff von Schwanebeck bei Halberstadt[1]). Das Vorkommen einzelner einheimischer und nordischer Geschiebe in den tiefsten Thonschichten des Sülzenberges lässt vermuthen, dass der Tuff den einheimischen Schottern mit wenig nordischem

[1]) Die Litteratur siehe bei E. Wüst, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 1902. Bd. 54, Briefl. Mitth., S. 14—26.

Material ungefähr gleichaltrig ist. Wenn man bedenkt, dass der Brüheimer Tuff von solchen Schottern unterlagert wird und dass bei Gräfentonna solche Schotter den Tuff bedecken und ihrerseits von Lösslehm bedeckt werden, so gewinnt diese Vermuthung, die schon Speyer ausgesprochen hat, immer mehr an Wahrscheinlichkeit.

Sehr wahrscheinlich ist auch ein kleines Vorkommen von Kalktuff bei Felchta (Blatt Langula), an der Basis des Schotters mit *Corbicula fluminalis* Müll., ein Aequivalent der Tuffe des Stülzenberges, des Schützenberges bei Mühlhausen und der blauen Haube bei Horsmar (Blatt Mühlhausen)[1]).

Gleichaltrig oder etwas jünger wie diese älteren Kalktuffe sind die Schotter mit *Cyrena* (*Corbicula*) *fluminalis* Müll. sp., die auf den niedrigen Höhen (etwa 550 Fuss über dem Meeresspiegel, 60—70 Fuss über dem jetzigen Unstrutlaufe) zwischen dem Unstrutthale und den schmalen Nebenbächen westlich der Unstrut lagern und hier und da an den Thalgehängen, soweit sie nicht vollständig von Löss oder Lösslehm überdeckt sind, aufgeschlossen sind. Sie führen neben einheimischem (reinem Trias-) Material in ganz geringer Menge fremdes Material, das durch die Umlagerung glacialer Ablagerungen hierher gelangt ist. Diese Schotter entsprechen einer erst durch spätere Erosion freigelegten Decke, die von einem diluvialen Unstrutlaufe abgesetzt wurde. Weiter nach den Muschelkalkhöhen des Hainich und der Haart hin treten von nordischem Material freie Ablagerungen hinzu, die wohl als Absätze der Nebenthäler nicht erheblich jünger sein werden.

Dass es sich bei den Schottern mit *Corbicula fluminalis* nicht um eine glaciale Bildung handelt, wird am besten bewiesen durch die Fauna dieser Schotter, in der das Auftreten von *Corbicula fluminalis* Müll. (in zahlreichen, doppelschaligen Exemplaren) glaciale Natur ausschliesst. Diese Muschel ist bisher in Mitteldeutschland nur an wenigen Stellen durch K. v. Fritsch[2]) und

[1]) Zeitschrift der Deutschen geol. Gesellsch. 1856, Bd. 8, S. 89.

[2]) K. v. Fritsch, Erläuterung zu Blatt Teutschenthal d. geol. Specialkarte. Berlin 1882, S. 41.

E. WÜST[1]) aufgefunden worden in der Umgegend von Halle. Sie ist eine heute von den unteren Nilländern an durch Syrien nördlich bis Transkaukasien und bis zum Caspi-See, östlich bis Turkestan, Afghanistan und Kaschmir verbreitete Muschel[2]), die »in mehreren Abschnitten der Pleistocänzeit aber sehr viel weiter nach Westen (z. Th. bis nach Grossbritannien) verbreitet« war[3]).

Sie ist im Bereiche von Blatt Langula und Langensalza beobachtet worden in einer Kiesgrube am Südwestausgange von Höngeda (gerade auf dem Schnitte der beiden Kartenblätter) und in einer Grube (die zur Gewinnung von Kalksand angelegt wurde an dem oberen, auf der Höhe gelegenen Zaune der VON BERLEPSCH-schen Obstanpflanzungen am Rothen Graben, nahe dem Ostrande von Blatt Langula) nordwestlich von Seebach (Blatt Langensalza), und in Schalenbruchstücken besonders auf dem Schalkenberg und Homburger Feld zwischen Grossgottern und Langensalza. An den beiden erstgenannten Stellen tritt *Corbicula fluminalis* am besten erhalten auf in einem sehr feinkörnigen Schotter oder in einem feinen Kalksande, der reichlich kalktuffartiges Material enthält und an manchen Stellen wie ein feinkörniger, lockerer Kalktuff aussieht. Diese Linsen sind in der Höngedaer Kiesgrube recht klein (bis 2 Fuss Durchmesser); in der Grube nordwestlich von Seebach erreichen sie recht grosse Dimensionen, so dass in ihnen die Gruben zur Gewinnung des lockeren Materials angelegt wurden. Namentlich in der letztgenannten Grube ist die Individuenzahl (recht häufig in doppelschaligen Exemplaren) eine sehr grosse.

Die Fauna, die in diesen Schottern an den beiden hauptsächlichsten Fundorten (Höngeda, Seebach) auftritt, ergiebt sich

[1]) E. WÜST, Abh. d. naturf. Gesellsch. zu Halle 1900, Bd. 23, S. 119, Anm. 2, S. 168, 170, Anm. 1, S. 194: Zeitschr. f. Naturw. 1901, Bd. 74, S. 74; Centralbl. f. Mineralogie 1902, S. 107—112: Zeitschr. f. Naturw. 1903, Bd. 75, S. 209.

[2]) WESTERLUND, Fauna der in der paläarktischen Region lebenden Binnenconchilien, Heft 7, Berlin 1890, S. 1, 2 (citirt nach WÜST). Ueber die heutige Verbreitung der Muschel, vergl. auch E. WÜST, Zeitschr. f. Naturw. 1903, Bd. 75, S. 214, Anm. 2. Es werden hier nach KOBELT als nördlichste Fundorte der Muschel in den Europa benachbarten Theilen Vorderasiens angegeben: Smyrna in Kleinasien, Talysch Gebiet in Transkaukasien, nördlichster Theil des Caspi-Sees.

[3]) E. WÜST, Centralbl. f. Mineralogie 1902, S. 110.

| Arten | Höngeda | Seebach |
|---|---|---|
| *Limax* sp. | + | — |
| *Hyalina* sp. | + | + |
| » *fulva* Müll. (= *Conulus fulvus*) | + | — |
| *Helix* (*Vallonia*) *pulchella* Müll. | +* | +* |
| » » *costata* Müll. | +* | + |
| » (*Fruticicola*) *hispida* L. | + | + |
| » (*Arionta*) *arbustorum* L. | — | + |
| » (*Tachea*) *nemoralis* L. | — | + |
| *Cochlicopa lubrica* Müll. | + | + |
| *Pupa* (*Pupilla*) *muscorum* L. | +* | + |
| » (*Vertigo*) *antivertigo* Drap. | +* | + |
| » » *angustior* Jeffr. | +* | — |
| » » *laevigata* Kokeil | + | — |
| » *striata* Gredl. | + | — |
| *Clausilia* sp. | + | — |
| *Succinea Pfeifferi* Rossm. | +* | + |
| » *oblonga* Drap. | + | — |
| *Carychium minimum* Müll. | + | + |
| *Limnaea ovata* Drap. | +* | +* |
| » *palustris* Müll. | + | + |
| » *truncatula* Müll. | +* | + |
| *Planorbis marginatus* Drap. | +* | +* |
| » *rotundatus* Poir. | + | + |
| » *carinatus* Müll. | — | + |
| » *spirorbis* L. | +* | — |
| » *contortus* L. | + | + |
| » *albus* Müll. | +* | + |
| » *Rossmässleri* Auersw. | +* | +* |
| » *nitidus* Müll. | — | + |
| » *crista* L. | + | — |
| *Ancylus* (*Velletia*) *lacustris* L. | — | + |
| *Valvata macrostoma* Steenb. | + | +* |
| » *cristata* Müll. | +* | + |
| *Bythinia tentaculata* L. | +* | +* |
| *Pisidium* (versch. Arten) | +* | +* |
| *Unio* Bruchstücke | + | + |
| *Cyrena* (*Corbicula*) *fluminalis* Müll. sp. | +* | +* |
| Ostracoden | + | + |

aus der umstehenden Liste. Die Bestimmungen rühren von Herrn Dr. SCHMIERER, zum Theil auch von Herrn Dr. MENZEL her.

Mit Ausnahme von *Cyrena (Corbicula) fluminalis* MÜLL. kommen sämmtliche Formen im nördlichen Deutschland, die häufiger beobachteten (durch einen Stern [*] gekennzeichneten) auch in dem Unstrutgebiete jetzt noch lebend vor[1]), sodass daraus keine Schlüsse in Bezug auf die Parallelisirung mit anderen Schottern abzuleiten sind. Ob die Schotter mit *Corbicula fluminalis* zwischen Mühlhausen und Langensalza gleichaltrig sind mit den von K. v. FRITSCH und E. WÜST nachgewiesenen Vorkommen an der unteren Unstrut, ist vorläufig nicht zu entscheiden. Für alle diese Vorkommnisse ist bisher mit Sicherheit nur nachgewiesen, dass sie nach der Vereisung Thüringens abgesetzt worden sind. Vielleicht lässt die fortschreitende Kartirung die Altersgrenze für diese Schotter auch nach oben hin festlegen.

Ueberdeckt werden die Schotter wie die ganzen Gehänge von einer gleichmässigen Decke eines recht kalkreichen, meist ungeschichteten Löss, der aber nur spärlich die typische Lössfauna führt. Oberflächlich ist an vielen Punkten eine intensive Schwarzfärbung zu beobachten. Auf ältere Oberflächenerscheinungen ist ein Vorkommen humoser Bildungen in der Ziegelei westlich von Grossgottern zu beziehen, wo eine 5—6 m mächtige reine, etwas plastische, aber kalkführende Lössdecke von einem etwa 1 m mächtigen, dunkel gefärbten, schwächer kalkhaltigen Löss und dann wieder von reinem, gelbem Löss unterlagert wird. Die Kalkabnahme sowie der Humusgehalt ergiebt sich aus folgenden Bestimmungen von R. LOEBE:

| | Probe aus . . . dm Tiefe | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1—2 | 10 | 20 | 50 | 60 | 67 |
| Kohlensaurer Kalk . . . | 16.8 | 15.3 | 10.1 | 13.0 | 12.8 | 7.4 |
| Humus (nach KNOP) . . . | Spur | — | Spur | — | — | 2.01 |

[1]) Nach GOLDFUSS, Die Binnen-Mollusken Mitteldeutschlands. Leipzig 1900.

Eine ähnliche, nur viel intensivere Humusanreicherung wurde von uns auf Blatt Gräfentonna in der Ziegelei am Bahnhof Burgtonna beobachtet.

Es war hier aufgeschlossen:

1 m entkalkter, brauner Lehm.

2 » hellgelber, ziemlich homogener Lösslehm, kalkhaltig mit Lössconcretionen und Knochenresten (nach Aussage des Grubenbesitzers).

2,5 » schwarzgrauer, humusreicher Lehm, wenig kalkreich; enthält Feuerstein, Quarz, Granit, Kieselschiefer in sehr kleinen Geschieben. Auf Klüften viel Vivianit.

Unter der Sohle der Grube soll diese Schicht noch 0,5 m Mächtigkeit besitzen. Ueber deren Liegendes waren keine Angaben zu erlangen [1]).

Der Löss übersteigt die 800 Fuss-Curve kaum.

Grössere Einsenkungen in der Gegend von Nieder- und Oberdorla sind auf die Auslaugung des Mittleren Muschelkalks zurückzuführen. Diese Becken sind mit Torf und thonig-kalkigen Bildungen ausgefüllt. In eine dieser Senken haben sich durch vom Hainich herabkommende Wassermassen Schuttströme vorgeschoben, die im Alluvium mehrere hinter einander liegende Staffeln bilden, die wohl am besten als Schuttkegel aufzufassen sind, deren Oberfläche aber vollständig eben ist.

Keilhack, Beobachtungen am Westrande des Fläming, Blätter Biederitz und Niegripp.

Die geologische Aufnahme der Magdeburger Rieselfelder führte Herrn Keilhack zu nachstehenden Resultaten:

Die erst vor wenigen Jahren eingerichteten Rieselfelder der Stadt Magdeburg liegen am Westrande des Fläming, unmittelbar am Rande des Elbthales zwischen den Ortschaften Lostau, Möser, Körbelitz und Gerwisch. Hier grenzt die höchste Thalstufe des Elbthales in 60 m Meereshöhe an den Südwestrand des Fläming,

[1]) Diese Vorkommen humoser Einlagerungen und damit die Ueberreste älterer Oberflächenerscheinungen reihen sich den von Keilhack (Zeitschr. der Deutsch. geol. Gesellsch. 1898, Bd. 50, Protokolle S. 179—181) von Meuselwitz beschriebenen an. Ein Schluss in Bezug auf verschieden alte Lössablagerungen in Thüringen lässt sich daraus nicht ableiten.

und das für die Rieselfelder verwendete Gebiet grenzt fast genau an diesen Thalrand an, mit Ausnahme des westlich der Berlin-Magdeburger Eisenbahn gelegenen Gebietes, wo noch ein 400 bis 600 m breiter Thalsandstreifen in das Rieselfeld hineinfällt. Das Plateau erhebt sich innerhalb der Rieselfelder bis auf 80 m Meereshöhe, die an der Möser'schen Grenze erreicht werden. Der geologische Bau des Gebietes ist ein ausserordentlich einfacher. Steinfreie Sande an der Eisenbahn, grandige Geschiebesande östlich von der Burg-Magdeburger Chaussee und mässige Geschiebemengen führende Sande nach Lostau hin setzen in grosser Mächtigkeit die Hochfläche zusammen. Der tiefe Einschnitt der Eisenbahn gestattete die Feststellung der Mächtigkeit dieser Sande und ergab, dass dieselbe 18 m noch überschreitet. Nur südlich von Möser in der nordöstlichen Ecke des Rieselfeldes und beiderseits der Chaussee, nahe der Ziegelei, sinkt die Mächtigkeit dieser Geschiebesande unter 2 m, und man beobachtet hier ihre Auflagerung auf der jüngeren Grundmoräne. In der Nähe von Körbelitz nähert sich diese wiederum der Oberfläche unter den Thalsanden, die aber immer noch $2^1/_2$ bis $3^1/_2$ m Mächtigkeit besitzen. Vollständig an die Oberfläche kommt der Geschiebemergel nur am östlichen Rande des Rieselfeldes in ganz kleinen Flächen.

Abgesehen von einigen kleinen Flugsandküppchen sind nur zwei Bildungen im Gebiete der Rieselfelder noch besonderer Erwähnung werth. Die eine ist eine kleine Endmoränen-Kuppe, unmittelbar an der Chaussee in einer Grube gut aufgeschlossen. Unter einer 1,8 m mächtigen Steinpackung lagern steinfreie Sande. Die Blockpackung dieser kleinen, 50 m im Durchmesser nicht überschreitenden Endmoränen-Kuppe ist ausgezeichnet durch das massenhafte Auftreten von Septarien-Bruchstücken. Dieselben stammen unzweifelhaft her aus dem einige hundert Meter weiter nördlich anstehenden Septarienthon, welcher in der grossen Möser'schen Ziegeleigrube ausgebeutet wird und theils zu Tage anstehend, theis von Geschiebesand, theils von dünner Geschiebemergeldecke überlagert, von Norden her eben noch an den Rand der Rieselfelder herantritt. Der Septarienthon im Möser'schen Ziegelei-Aufschlusse ist ausserordentlich reich an Gyps-Krystallen und Markassit-Konkretionen und enthält ausser-

ordentlich grosse Septarien, die zwar nur 3 bis 4 dem Dicke besitzen, aber bis zu 3 m Durchmesser erlangen können. Sie allein lassen das Streichen und Fallen des völlig schichtungslosen Septarienthons erkennen und zeigen uns, dass seine Bänke von Nordwesten nach Südosten streichen und unter etwa 15° nach Nordosten einfallen. Derselbe Septarienthon wurde auch am südlichsten Rande der Rieselfelder bei Körbelitz unter mehr als 3 m mächtigen Thalsanden in dem grossen südlichen Entwässerungsgraben der Rieselfelder angetroffen. Es möge bei dieser Gelegenheit bemerkt werden, dass in dieser Gegend des Fläming sich noch weitere Andeutungen von Endmoränen finden: Etwa 5 km südlich von Burg erhebt sich ein in dem geologischen Blatte Burg als durchragender unterer Grand dargestellter Kiesrücken, der durch eine ganze Anzahl von Gruben bis zu bedeutender Tiefe aufgeschlossen ist. Ich beobachtete hier eine bis zu 7 m mächtige, zum grössten Theile als Blockpackung, zu einem anderen Theile als grober geschichteter Kies entwickelte Anhäufung von groben Materialien, unter denen kleinere und grössere, Faust- bis Kinderkopfgrösse erreichende Thoneisenstein-Geoden in erstaunlichen Mengen auftreten. Dieselben sind z. Th. mit Grünsand erfüllt und führen sowohl in diesem wie auch in den Thoneisenstein-Schalen massenhafte Conchylien-Reste, nach denen das Alter dieser Geoden seiner Zeit von Dr. Th. Ebert als oberoligocän bestimmt worden ist. Es kann kaum einem Zweifel unterliegen, dass wir es hier mit aufbereiteten Magdeburger Grünsanden zu thun haben, die demnach in geringer nördlicher Entfernung ausgedehnte Lager gebildet haben müssen. Neben diesen oberoligocänen Geschieben finden sich noch zahllose Feuersteine, die aber nicht mit den bizarr geformten Feuerstein-Knollen der senonen Schreibkreide übereinstimmen, sondern nach Gestalt und Färbung einer anderen, bislang noch unbekannten Kreideschicht[1]) entstammen müssen. Ihre grosse Häufigkeit, die auch am Elb-Steilufer bei Hohenwarte wiederkehrt, legt den Schluss nahe, dass auch hier unbekannte Kreideschichten in geringer Entfernung unter dem Diluvium anstehend sich finden müssen. —

[1]) Nach mündlicher Mittheilung des Herrn H. Schröder Danien.

## 7. Thüringen und Rhön.

Herr R. SCHEIBE berichtet über die Aufnahmen auf Blatt Schleusingen im Jahre 1901:

SCHEIBE, Grundgebirge des Thüringer Waldes im Vesser- und Nahethal, Blatt Schleusingen.

Die geologischen Untersuchungen bewegten sich im Gebiete des im oberen Vesser- und Nahethale in der Umgebung von Vesser und Schmiedefeld auftretenden Grundgebirges des Thüringerwaldes. Dieses besteht hier einestheils aus cambrischen Schiefern mit Einlagerungen hauptsächlich von Amphiboliten, anderentheils aus Granitmassen, die in jenen aufsetzen und um sich herum einen Contacthof erzeugt haben, in welchem der cambrische Schiefer zu Hornschiefer und Glimmer-Hornfels verschiedener Art umgebildet worden ist.

Die cambrischen Gesteine streichen in südwest-nordöstlicher Richtung, sind meist steil aufgerichtet und fallen theils nach Nordwesten, theils nach Südosten ein. Aus ihnen selbst ist über ihr Alter wegen der metamorphen Veränderungen und mangels Versteinerungen und anderer leitender Horizonte kein sicherer Anhalt zu gewinnen. Da sie aber als die Fortsetzung der nach Nordosten hin in grösserer Verbreitung auftretenden cambrischen Schiefergesteine erscheinen, welche LORETZ unter der Bezeichnung der grünen und grauen Thonschiefer als oberste seiner drei Ausbildungszonen des Cambriums im Thüringerwalde ansieht, so sind sie zu diesen gerechnet worden. Wir würden also auf Blatt Schleusingen von Südosten nach Nordwesten hin im Allgemeinen in immer jüngere cambrische Gesteine kommen. Freilich stimmt dazu der verbreitete phyllitische Habitus der cambrischen Schiefer in dem nordöstlichen Viertel des Blattes nur wenig. Auch mit Rücksicht auf ihr oft nach Südosten gerichtetes Einfallen ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass sie einer tieferen Zone angehören, welche nach Nordwesten hin wieder auftaucht. Gegenüber den phyllitischen, glänzenden Schiefern treten auf Blatt Schleusingen die gewöhnlichen Thonschiefer sehr zurück. Nur wenig umfangreich sind abweichende Einlagerungen von grünlichen, chloritreichen Schiefern sowie von Quarziten,

etwas häufiger Quarzlinsenschiefer, in denen kleine Quarzlinsen sich in grosser Zahl an einander reihen. Von Interesse ist ein Lager marmor-ähnlichen, körnigen, licht-granen Kalkes auf dem Hunsrück, das aus einer Anhäufung von Kalklinsen besteht, die durch Schieferhäute getrennt sind. Durch Schürfung ist dieses Lager zunächst bis zu 3 m Stärke aufgeschlossen worden. Kalk ist im Cambrium des südöstlichen Thüringerwaldes bisher kaum bekannt geworden.

In einer über 1,5 km breiten Zone südöstlich von Vesser schalten sich in die meist schon metamorphen, hornartig dichten, streifigen Schiefer (Hornschiefer) des Cambriums eine grosse Zahl von schieferig-flaserigen oder rein-körnigen, mehrfach recht grobkörnigen Hornblende-Plagioklas-Gesteinen (Amphibolite) ein, die sich im Vesserthale besonders mächtig erweisen. Nur einmal, auf dem Hunsrück, wurde beobachtet, dass Amphibolit als schmaler Gang quer durch den cambrischen Schiefer setzt: in der Regel fügt sich das Gestein im Fallen und Streichen conform dem Schiefer ein. Die Mächtigkeit der Amphibolitlager schwankt zwischen 30 cm (Gr. Herrenhügel) und wenigstens 150 m (Rubelsberg); ihre Erstreckung in Länge und Breite ist oft gering, sie keilen sich manchmal schnell aus. Besonders bei den körnigen lässt oft schon makroskopische Betrachtung divergent-strahlig angeordnete Plagioklasleisten, die in Hornblende eingezapft sind, (also ophitisches Gefüge) erkennen. Die mikroskopische Prüfung bestätigt ferner, dass bei vielen Vorkommnissen die Hornblende aus Augit hervorgegangen ist. Man darf deshalb in der Hauptmasse der Amphibolite Eruptivgesteine sehen, die ursprünglich Diabase waren, wahrscheinlich cambrischen Alters, und wird annehmen, dass sie dynamo- und contact-metamorphen Einwirkungen ihre jetzige Natur verdanken; es sind Uralit-Diabase geworden. Für die feinschieferigen, feinkörnigen bis dichten Hornblendefelse und -Schiefer lässt sich die gleiche Deutung nicht ohne weiteres anwenden, sie machen wenigstens mehrfach den Eindruck metamorpher Sedimente und bedürfen noch eingehender Untersuchung.

Der Contacthof des Granits ist an der Oberfläche reichlich 1 $^1/_2$ km breit; er weicht in seiner Ausbildung von den Granitcontacthöfen der Nachbarschaft (Ehrenberg, Arolsberg, Silbach) in mancher Hinsicht ab. Mit raschen Uebergängen werden die phyllitischen Thonschiefer durch feinst-krystalline oder dichte, schwarze bis bräunlichgraue, auch lichtere, vielfach fein gebänderte und an den Kanten hornartig durchscheinende Gesteine ersetzt, die auf angewitterten Flächen ein feinschichtiges Gefüge erkennen lassen und deshalb als Hornschiefer bezeichnet werden mögen. Sie verzahnen sich insofern mit den unveränderten Schiefern, als sie stellenweise in ihnen vorkommen und diese sich noch innerhalb des Hornschiefergebietes vorfinden. Die gebänderten Hornschiefer sehen nordischen Helleflinten ähnlich, besonders gilt dies für lebhaft fleischrothe, wenig mächtige, zwischen den dunkleren Lagen vorkommende Arten, die kleine Quarze und Feldspäthe als Einsprenglinge in der feinst-krystallinen Grundmasse führen. Auffällig sind graue, feinstkörnige bis dichte, zähe, sichtlich quarzreiche Massen, die unter der Gersheit auf Blatt Suhl vorkommen und durch ein blaues, lasurstein-ähnliches Mineral, das in ihnen vereinzelt oder örtlich reicher auftritt, ausgezeichnet sind. Auch höher krystalline, phyllitische Schiefer mit Granat- und Staurolith-Krystallen sowie Granat-Epidot-Nestern begleiten die Hornschiefer. Diese bilden eine über 1 km breite, von Südwesten nach Nordosten streichende Zone zwischen dem Glasbach und Neuwerk-Schmiedefeld; ihre nähere Untersuchung steht noch aus.

Bei Annäherung an Granit gehen die Hornschiefer durch Eintreten von Biotit in dünnen Lagen oder in gleichmässiger Verbreitung durch die ganze Masse schnell in Biotit-Glimmerfelse über, die in verschiedenen Abänderungen die dem Granit zunächstliegende Contactzone bilden. Häufig sind schwarzgraue Felsarten, die äusserlich wohl dicht erscheinen und keine, wenig, oder auch deutliche Parallelstruktur besitzen. (Helmsberg, Crux-Strasse, westlich und nordwestlich Vesser.) Unter der Lupe erscheinen sie als krystallinisches Aggregat von Biotit, Quarz und

einem trüben, verwitterten Mineral (Biotit-Hornfels). Biotit kann zum Theil mit etwas Hornblende stark überwiegen und gleichmässig oder nesterweise angehäuft sein; stellenweise tritt er auch zurück. Bei gröberen, schuppig-körnigen Gesteinen, die südwestlich und nordöstlich von Vesser, auch am Crux, herrschen, ist neben Biotit und Quarz auch Feldspath und Andalusit reichlich zu erkennen; letzterer verleiht dem frischen Gestein oft einen röthlichen Thon (Andalusit-Glimmerfels). Selten sind Muscovit, Sillimanit, zersetzter Cordierit, Granat und Turmalin sichtbar, Magneteisenerz gelegentlich reichlich. Auch bei den gröberschuppigen Glimmerfelsen vertheilt sich der Biotit lagenweise oder sammelt sich zu kleinen Häufchen an (Knoten-Glimmerfels); Quarzit (turmalinführend?) wurde selten beobachtet. In den Glimmerfelsen stellen sich fahlbandartige Anhäufungen von Schwefelkies ein (gelber Crux und Pingen westlich von Vesser), die an Granitnähe gebunden scheinen. Entsprechend reichert sich Magneteisenerz in Quarziten an (Schwarzer Crux), tritt aber gleich Eisenglanz vorwiegend in derben Massen auf (schwarzer und rother Crux), untergeordnet begleitet von Flussspath, Allanit, Schwerspath, Wolfram, Molybdänglanz, Schwefelkies. Massen von Kalkeisengranat, der in wechselndem Verhältniss mit Kalkspath verbunden ist, kommen mit den Magneteisenerzen vor. In dem Granatkalkspath-Gemenge ist Flussspath, Schwerspath, Strahlstein, Molybdänglanz und Orthit eingewachsen. Es dürfte nicht zweifelhaft sein, dass die Eisenerze von Granit, der in ihrer unmittelbaren Nachbarschaft zu finden ist, beeinflusst sind. Ob sie nur durch ihn (aus einem vorher schon existirenden Lager carbonatischer oder oxydischer Eisenerze) umgebildet wurden, oder ihre Entstehung überhaupt erst auf die Graniteinwirkung zurückzuführen ist, mag zunächst unentschieden bleiben. Die Granatkalkspath Massen deuten auf ein früher vorhandenes Kalklager hin, das zum Theil in Eisenerze umgewandelt sein könnte. Das Kalklager auf dem Hunsrück zeigt, dass im Cambrium bei Schmiedefeld Kalk nicht fehlt.

Der Granit der Umgebung von Vesser und Schmiedefeld ist

zweifellos nur ein Theil des grossen, hauptsächlich bei Suhl und Zella und im oberen Ilmthale entblössten Granitmassivs des mittleren Thüringerwaldes. In einigen grösseren und in einer grossen Zahl wenig umfangreicher bis winziger Partien tritt er zu Tage, durchsetzt auch sichtbar in Apophysen die cambrischen Schiefer. Das recht gleichartige, mittelkörnige Gestein besteht aus Orthoklas, Plagioklas, Quarz, Biotit, Magnetit, ist also ein sogenannter Granitit. Muscovit und Orthit sind in ihm selten. Weder am Rande noch in Apophysen weicht er wesentlich von dieser Beschaffenheit ab, wenn auch sehr dünne Apophysen in der Regel glimmerärmer und feinkörniger sind, gelegentlich auch etwas Granat führen.

Ueber die sich auf dem Grundgebirge ausbreitenden Rothliegenden Gesteine ist wesentlich Neues nicht zu sagen, nur ihre Verbreitung weicht etwas von der bisher angenommenen ab.

DAMMER, Perm und älteres Palaeozoicum am Nordrand des erzgebirgischen Beckens. Blätter Altenburg u. Windischleuba.

Herr BR. DAMMER untersuchte 1902 auf den Blättern Altenburg und Windischleuba den nördlichsten Theil des erzgebirgischen Beckens, das bei den Städten Crimmitschau und Meerane (Sect. Meerane) seine ursprüngliche NO.-SW. verlaufende Streichrichtung in eine rein nördliche verändert hat. Es ist mit Gesteinen des Mittleren Rothliegenden erfüllt, welche auf paläozoischen Gebirgsgliedern aufgelagert sind und z. Th. von Sedimenten des Oberen Rothliegenden, des Oberen Zechsteins und des Buntsandsteins verhüllt sind, z. Th. in einzelnen Kuppen aus diesen hervorragen. Ausserdem tritt im Osten des Blattes Altenburg von der Section Langenleuba her der westlichste Ausläufer des sächsischen mittelgebirgischen Sattels in unser Gebiet hinein, aus paläozoischen Thonschiefern bestehend, die bei Gieba unter die Schichten des Oberen Rothliegenden einschiessen. Alle diese älteren Gebirgsglieder werden gleichmässig von unteroligocänen Schichten überlagert, die allerdings wieder so weit durch Erosion und Denudation entfernt worden sind, dass sie jetzt nur noch in einzelnen, mehr oder weniger ausgedehnten Partien vorhanden sind. Darüber folgen dann in einer gleich-

mässigen, wenn auch oft nur sehr gering mächtigen Decke diluviale Gebilde, die höchstens an den steilen Thalgehängen auf geringe Entfernungen hin vollkommen fehlen können.

Die paläozoischen Thonschiefer stellen ein dünnplattiges, röthliches oder grünlichgraues Gestein mit vielen Glimmerblättchen auf den Schichtfugen und zahlreichen, regellos verstreuten Quarzknauern dar, welches bei vorschreitender Verwitterung einen sehr zähen, seifigen Thon liefert. Seine stratigraphische Stellung ist wegen des gänzlichen Fehlens von Fossilien unsicher. Auf den benachbarten sächsischen Sectionen ist er z. Th. dem Unter-Silur, z. Th. der Phyllitformation zugewiesen worden, er könnte jedoch nach Vergleich mit anderen thüringischen Vorkommnissen seiner petrographischen Beschaffenheit gemäss auch dem Devon angehören.

Die permischen Ablagerungen besitzen eine grosse Mannigfaltigkeit; sie bestehen aus Eruptivgesteinen und Tuffen des Mittleren, aus Sedimenten des Oberen Rothliegenden und aus Letten und Dolomiten des Oberen Zechsteins.

Dem Mittleren Rothliegenden gehören vier Eruptivgesteinstypen an, welche von einander durch Tuffablagerungen getrennt, und in sich durch ebensolche unterbrochen sind. Es sind dies ein Glimmerporphyrit, ein Quarzporphyr, ein Quarzplagioklasporphyr und ein Felsitporphyr. Ihre gegenseitige Altersstellung lässt sich nicht durch directe Beobachtung an natürlichen oder künstlichen Aufschlüssen, sondern nur aus den auf den benachbarten Blättern nachgewiesenen Verhältnissen indirect ableiten. Danach gewinnt es den Anschein, als ob der Glimmerporphyrit das älteste und der Quarzporphyr, der mit dem sogen. Rochlitzer Quarzporphyr auf der benachbarten Section Frohburg identisch ist, das nächst jüngere Eruptivgestein ist. Der Felsitporphyr ist nur eine felsitische Ausbildung des Quarzplagioklasporphyrs, denn abgesehen von der übereinstimmenden petrographischen Beschaffenheit beider Gesteine ist in einem Aufschlusse der Uebergang des einen in das andere zu beobachten. Bezüglich seiner Altersstellung lässt sich mit ziemlicher Sicher-

heit nachweisen, das er das jüngste der hier vorkommenden Eruptivgesteine ist.

Die oben erwähnten Tuffe sind am Tage nur in sehr mangelhaften Aufschlüssen zu beobachten, wohl aber ist es auf Section Frohburg erwiesen, dass jede der drei Eruptivgesteinsdecken von Tuffen sowohl im Hangenden wie im Liegenden begleitet wird. Ausserdem hat eine 300 m tiefe Bohrung an der Zeitzer Strasse in Altenburg gezeigt, dass der Glimmerporphyrit in mindestens drei, durch Tuffablagerungen von einander getrennten Ergüssen vorhanden ist.

Das Obere Rothliegende gehört dem sogenannten Oberen erzgebirgischen Rothliegenden an, welches sich innerhalb des erzgebirgischen Beckens von oben nach unten in:

1. die Stufe der dolomitischen Sandsteine,
2. die Stufe der kleinstückigen Conglomerate,
3. die Stufe der vorherrschenden Schieferletten,

gliedert. Die einzelnen Glieder zeigen übergreifende Lagerung derart, dass am weitesten südlich zunächst nur die unterste Stufe zu Tage ansteht. Diese wird dann weiter nach Norden von der nächst jüngeren überlagert und keilt sich bald unter dieser aus. Derselbe Vorgang wiederholt sich zwischen der mittleren und der hangenden Stufe, sodass auf Section Meerane das südlichste Auftreten der dolomitischen Sandsteine und zugleich wenig nördlich davon das Auskeilen der kleinstückigen Conglomerate unter diesen zu beobachten ist. Aus diesem Grunde ist also in dem nördlichsten Theile des erzgebirgischen Beckens, d. h. in unserem Kartengebiet, nur noch die hangendste Stufe, diejenige der dolomitischen Sandsteine entwickelt.

In petrographischer Beziehung gleichen die dolomitischen Sandsteine in dem weitaus grössten Theile ihrer Verbreitung vollkommen den auf der Section Meerane anstehenden. Besonders zu erwähnen sind nur die in der nächsten Umgebung der Stadt Altenburg aufgeschlossenen Sandsteine, die in Folge der Aufarbeitung des darunter liegenden stark kaolinisirten Glimmerpor-

phyrits ein rein weisses, stark glimmerhaltiges Gestein mit sehr kaolinreichem Bindemittel darstellen.

Das Rothliegende wird vom Oberen Zechstein überlagert, der sich hier in:

1. Obere bunte Letten,
2. Plattendolomit,
3. Untere bunte Letten

gliedert.

Auf den benachbarten sächsischen Sectionen sind die den Plattendolomit unterlagernden thonigen Lagen noch als Bildungen des Oberen Rothliegenden angesprochen worden. Es erscheint indessen, abgesehen von einer grossen Aehnlichkeit mit den Oberen bunten Letten, schon lediglich durch die überall zu beobachtende Niveaubeständigkeit geboten zu sein, diese Bildungen mit den Unteren Bunten Letten des Thüringer Zechsteins gleichzustellen und als besondere Stufe abzutrennen.

Herr M. Blanckenhorn berichtet über die letzten Aufnahmen auf Blatt Ostheim v. d. Rhön (Bayrischem Antheil) im Jahre 1902:

Blanckenhorn, Störungen und Seebildung, Blatt Ostheim v. d. Rhön.

Durch die letztjährigen Feldaufnahmen im westlichen Drittel des Blattes Ostheim v. d. Rhön, insbesondere in dessen Bayrischem Antheil in der Umgegend der Ortschaften Neustädles, Nordheim v. d. Rhön, Ober- und Unterwaldbehrungen, Simonshof, Bastheim und Frickenhausen, wurde die Revision dieses Blattes zum Abschluss gebracht.

Die geologischen Verhältnisse sind gerade in dem westlichen, dem vulkanischen Rhöngebirge näher liegenden Theile des Blattes Ostheim äusserst complicirter Natur, in Folge der ungewöhnlich zahlreichen Verwerfungen. Das ganze Blatt Ostheim v. d. Rhön weist mindestens 120 verschiedene Verwerfungen der Triasschichten auf, eine Zahl, die wohl selten innerhalb eines gleich grossen Areals im Deutschen Triasgebiet erreicht wird.

Wie schon Pröscholdt früher hervorgehoben, häufen sich diese Störungen besonders in der nähern Umgebung des grossen, lang-

gestreckten Buntsandsteinhorstes des Heidelbergs, der in der Thüringerwald-Richtung SO.—NW. schräg gegen die Richtung der Rhön das Blatt durchzieht. Auf der SW.-Seite dieses einförmigen Horstes zeigen die Muschelkalkschichten innerhalb einer über 1 km breiten Randzone mehr oder weniger geneigte Lagerung (bis zu 90°) bei ziemlich beständigem Streichen in SO.—NW.-Richtung und sind durch 2—5 Längsbrüche, denen sich andere in SN.-Richtung zugesellen, in streifenförmige Schollen zerschnitten. Am unmittelbaren Kontakt mit dem Buntsandsteinhorst aber erscheinen die nächsten Schollen zuweilen derart zertrümmert, dass sie nur ein Haufwerk verschieden gerichteter Blöcke aus mehreren Horizonten darstellen, so am Kalderberg, Gerlachs und im O. des Jesrain. Vom Südeck des Heidelberghorstes ziehen sich die Brüche in vermehrter Zahl in NS.-Richtung gegen Frickenhausen zu.

Hier verdankt der wunderbare abflusslose, kraterförmige Frickenhäuser See einem lokalen Einsturz an der Vereinigung von zwei NW.—SO.-Spalten, die ihn quer durchziehen, mit einer dritten in SSW.—NNO.-Richtung seine Entstehung. Wenn schon das Vorkommen rundlicher erdfallartiger oder langgestreckter Vertiefungen an Verwerfungsspalten besonders im Muschelkalkgebiet Norddeutschlands keine ungewöhnliche, sondern eine längst bekannte Erscheinung ist, auf welche namentlich von Koenen wiederholt aufmerksam gemacht hat (so dieses Jahrbuch für 1883 und 1884), so wird die Möglichkeit eines solchen Erdfalls noch grösser bei Schaarungen oder Kreuzungen von zwei und mehr Spalten, d. h. an solchen Stellen, wo die doppelt und verstärkt aufgerissene Wunde der Erdrinde vielleicht am weitesten und am längsten klaffte, wo die auf den verschiedenen Spalten cirkulierenden Quellwässer sich vereinigten und leichter ihren Weg in die Tiefe fanden. Zur Erklärung der Entstehung dieses eigenartigen natürlichen Sees, des einzigen in Unterfranken, erscheint mir daher die sonst so beliebte Hypothese der Auslaugung eines unter der Trias vorhandenen Steinsalzlagers des Zechsteins gar nicht vonnöthen[1]).

[1]) Auf diese Hypothese kommt auch wieder der bekannte Binnenseeforscher Professor Halbfass in einem Aufsatz: »Der Frickenhäuser See in Unterfranken«

Der Frickenhäuser See gehört ebenso wie der Königssee in Bayern, der Kopaissee[1]) in Griechenland, die Birket el-Qerun in Aegypten[2]) und viele andere Seen zu der interessanten Gruppe der sogenannten Katavothren[3])- oder Schlund-Seen, welche des oberirdischen Abflusses entbehren, aber durch unterirdische Schlünde (im Neugriechischen »Katavothren« genannt) entwässert werden, die sich im Kalkgebirge ihrer Umgebung befinden. Durch eine jener Verwerfungsklüfte, vermuthlich diejenige an seinem SO.-Rande, scheint das Wasser auszutreten, um schliesslich angeblich in einer ungewöhnlich starken, beständigen Quelle bei Mittelstreu im Streuthal wieder hervorzukommen. Auffälliger ist an diesem See aber noch die regelmässige Wasserzuführung, die allein durch die atmosphärischen Niederschläge in seinem beschränkten, oberflächlichen Zuflussgebiet nicht erklärt werden kann, sondern wie beim vulkanischen Laacher See auf verborgenen Quellenzufluss unter Wasser aus der weitern Umgebung (dem Heidelberg oder gar der Rhön?) unter hydrostatischem Druck zurückzuführen ist.

Der NW.-Ecke des Massivs des Heidelbergsandsteins liegt am sogenannten Hunsrück oder Hunrück (eigentlich Hünenrücken wegen der dortigen Hünengräber) eine eigenartige Gruppe von 6 kleinen, 4—5-eckigen Schollen mit verschiedener Streichrichtung und Einfallswinkel der Schichten vor, die jede rings durch 4—5 gradlinige Verwerfungen begrenzt, zusammen nur 2000 qm Fläche einnehmen. Von der W.-Seite dieser Schollen verläuft eine Bruchlinie in SN.-Richtung dem Westflusse des Kaffenberges und Dachsberges entlang gegen Nordheim v. d. Rhön. Von hier scheint die Verwerfung in ihrer Verlängerung den Abbruch der Triasschichten des linken Streuufers zwischen Nordheim, Heufurt

(Globus, Bd. 50, No. 16, October 1904) zurück, der auf meine Anregung hin in dankenswerther Weise eine genaue Vermessung und Untersuchung dieses Sees in Bezug auf sein Relief, die Temperaturen, Fauna und historische Vergangenheit vornahm, worauf ich hier verweise.

[1]) A. Philippson, Der Kopais-See in Griechenland und seine Umgebung. Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdk. Berlin 1894, S. 19.

[2]) Blanckenhorn, Hypothese über die Entstehung der Fajum-Depression. Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdk. Berlin 1902, S. 704.

[3]) Philippson, Der Peloponnes. Berlin 1892, S. 40.

und Fladungen, den Gegensatz der beiden Ufer längs dieser Strecke (im W. befinden sich nur ausgedehnte, niedrige Diluvialflächen) und die Breite des Thals zu bedingen. Auch im O. des oberen Strenthals erscheint nördlich von Nordheim eine Störung in S.—N.-Richtung. Sie wird durch 2 Querbrüche in SW.—NO.-Richtung lokal abgelenkt und beeinflusst und verliert sich endlich südlich von der N.-Grenze des Blattes zwischen dem Hasenkopf und Brägeberg. Auch unterhalb Nordheim ist das Streuthal noch eine Zeit lang offenbar durch eine Bruchlinie bedingt und zwar in der Richtung des Heidelberghorstes NW.—SO. Unter der Alluvial- und Diluvialbedeckung des Thals ist aber ihre Lage nicht sicher anzugeben. Ihr parallel streicht die südliche Abbruchslinie des im N. gelegenen Buntsandsteinhorstes der Königsburg.

An der Zusammensetzung des Aufnahmegebietes betheiligen sich nur triassische und quartäre Ablagerungen.

BLANCKENHORN, Trias. Blatt Ostheim v. d. Rhön.

Das Triassystem ist durch die Stufen vom Mittleren Buntsandstein bis zum Gypskeuper vertreten. Gute Aufschlüsse zum Beobachten der Schichtenfolge bieten nur der Röth, der Wellenkalk und der Trochitenkalk.

Auffallend ist das Fehlen von Bausteinbrüchen im Buntsandstein innerhalb des ganzen Blattes, mit Ausnahme eines einzigen hinter der Königsburg in der alleroberstem Region des Mittleren oder Haupt-Sandsteins. Im übrigen verdient in dieser mächtigen, einförmigen Schichtengruppe nur das lokale Auftreten von Lehm oder sandigen Thonen bei Nordheim, die dort in einer grossen Lehmgrube das Rohmaterial für die Ziegelei Nordheim liefern, Erwähnung. Es sind 2½ m mächtige Lagen sandigen Thons, von unten grauweisser, in der Mitte ockergelber, oben rothbrauner Farbe. Die dem rothen Thon zwischengelagerten Sandsteinbänkchen haben, ebenso wie das Liegende und Hangende, die Beschaffenheit des grobkörnigen, echten Mittleren Buntsandsteins, nicht die des oberen, feinkörnigen oder Chirotherium-Sandsteins.

Der letztere enthält kaum irgendwo zum Ziegelbrennen recht verwendbare Lagen. Die grauen und rothen Letten, die man

in dieser Stufe, z. B. im Walde östlich Simonshof, im Wechsel mit weissen und gelben Sanden und feinkörnigen Sandsteinen antrifft, erscheinen wohl nicht in ausreichender Stärke für den Abbau. Die Sandsteinlagen dieser obersten Buntsandsteinregion zeigen nirgends rechte Neigung zur Plattenbildung, und deshalb bleiben auch die für die Plattenoberflächen charakteristischen Wellenschläge, Kriechspuren und Chirotheriumfährten aus. Was früher[1]) für vogelfussartige Eindrücke von dreizehigen Dinosauriern gehalten wurde, dürfte eher auf linsenförmige Thongallen, resp. die durch deren Zerstörung gebildeten Höhlungen zurückzuführen sein, bei denen nur die senkrechte Stellung zur Schichtfläche bemerkenswerth ist.

Im Röth werden die Basislagen gewöhnlich von meergrünen, d. h. blaugrünen Schieferthonen eingenommen, zwischen denen rothe, dünne Sandsteinbänkchen mit Steinsalzpseudomorphosen auf der Unterseite erscheinen. Die obersten Lagen des Röth weichen in ihrer Beschaffenheit von derjenigen der Gegend von Meiningen insofern ab, als die *Modiola* führenden Kalke fehlen. An ihrer Stelle erscheinen mehrere dünne, von grüngrauen Letten getrennte, gelbe, durchaus petrefaktenlose Mergelsandsteinbänke, welche sehr an den »Muschelsandstein«, d. h. die sandige Vertretung des Wellenkalks in der linksrheinischen Trias, erinnern. Ueber ihnen folgt eine ca. 3 m starke Zone violettrother Letten, dann bröckliger Mergelkalk mit grauen Letten und grauen, unregelmässigen Faserkalkschmitzen, endlich gelbgraue Letten und die intensiv ockergelben Grenzkalke, über denen der Muschelkalk mit einer 20 cm dicken Conglomeratbank anhebt.

Der Untere Wellenkalk (bis zu den Terebratelbänken) besitzt (am Dachsberg bei Unterwaldbehrungen) eine Mächtigkeit von nur 37 Metern. Die »untere Oolithbank« wurde nur an wenigen Stellen des diesjährigen Arbeitsgebiets beobachtet, so auf der Höhe des Bilsteins nördlich Frickenhausen, wo sie sich durch reichliche Führung der kleinen *Terebratula Ecki* auszeichnet, welche sonst nirgends gesehen wurde.

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellsch. 54, 2, 1902, S. 102.

Die obere, viel auffälligere Oolithbank, 22 m über der Basis des Wellenkalks gelegen, besteht aus einer grauen, oben gelblich gefleckten Bank von 30—60 cm, welcher dunkelgelbe, schwach violette, oolithische Platten von zusammen 15—25 cm Stärke folgen. In diesen oberen Lagen findet man Crinoidenstielglieder, *Pecten discites*, *Monotis Albertii*, *Myophoria laevigata*, *Natica*. Etwa in der Mitte zwischen der oberen Oolithbank und der untern Terebratelbank springt an Steilgehängen constant eine Bank gesimsartig vor, ein Conglomerat mit röthlich gelber Matrix. Sie führt stets viele Crinoidenstiele und meist auch *Spiriferina fragilis*, *Pecten discites*, *Lima lineata* etc.

14 Meter über der oberen Oolithbank erscheint die untere, oolithische Terebratelbank 0,45—1,15 m mächtig, in dünne Platten mit *Pentacrinus*, *Encrinus*, *Spiriferina hirsuta*, *Monotis Albertii*, *Pecten discites* etc. zerfallend; *Terebratula vulgaris* fehlt nicht, ist aber auch nicht grade häufig.

2,30—2,80 m höher folgt die nicht oolithische obere Terebratelbank in einer Stärke von 35 bis 50 cm, im Bruch dunkelblau mit gelben Flecken, äusserlich hellviolett. Die untere Hälfte (20—25 cm) ist oft dünnplattig, bunt, die obere dickbankig bläulich. Hier liegen Terebrateln in grosser Menge, daneben *Spiriferina*, *Pecten discites*, *Monotis*, *Mytilus*.

Der Obere Wellenkalk zwischen der oberen Terebratelbank und der Schaumkalkregion ist nur $6^1/_2$ m stark. In geringer Entfernung dicht über der Terebratelbank zeigt sich mitunter noch eine sehr reichhaltige, etwas konglomeratische, blaue Petrefaktenbank mit *Lucina Schmiedi*, *Lima lineata* und *striata*, *Pecten discites* und *Encrinus*.

Die Ausbildung der Schaumkalkregion weicht wesentlich von der auf den benachbarten Thüringischen Blättern Rentwertshausen, Meiningen, Helmershausen ab. Die mächtigste und unbeständigste Schaumkalkbank ist nicht wie dort die untere, sondern überall mit einer einzigen Ausnahme die mittlere, welche durchschnittlich 50—70 cm stark ist, im SW. von Frickenhausen am Spielberg zu 1,40 m anwächst. Die beiden andern, die untere

und obere, sind, wenn in sich einheitlich als Schaumkalkmasse entwickelt, nur 0,20 bis höchstens 0,40 m stark, meistens aber in eine Reihe von weissen Petrefaktenbänkchen mit Zwischenmitteln von Wellenkalk aufgelöst. Deshalb wird auch in der Regel nur die mittlere als Baustein gebrochen. Alle drei zeigen mehr oder weniger conglomeratische Zusammensetzung. Die Fauna ist bei allen gleich, nur die Crinoidenstielglieder beschränken sich auf die beiden unteren Bänke. Die zwischen den 3 Schaumkalkbänken liegenden je 2—3 m Wellenkalke weisen in einzelnen Lagen die charakteristische, oft zickzackförmige, transversale Structur auf. Ganz besonders gilt das hier für die Kalke über der untersten Bank, während sonst in Thüringen die Erscheinung hauptsächlich über der mittleren Bank Regel wird.

Ueber der obersten, am wenigsten als solche erkennbaren und beständigen Schaumkalkbank folgen dünnschiefrige, ebenplattige, hellgraue Kalkschiefer im Wechsel mit bituminösen Kalklagen und mit spärlichen Steinkernen von *Myophoria orbicularis* auf der Schichtoberfläche. Auf den Feldern zwischen Bastheim und Frickenhausen stellen sich darüber in grosser Verbreitung noch eigenartige sandige, rauhe, äusserlich röthlich violette, im Bruch grünliche(!) Dolomit-(?)platten ein, welche *Myophoria ovata*, *orbicularis* und *Pentacrinus* führen und deshalb noch zum Wellenkalk gezogen werden könnten. Sie erinnern an gewisse Lagen im »Muschelsandstein« der Rheinprovinz.

An ihrer Stelle wurde im O. von Oberwaldbehrungen an der unteren Grenze des Mittleren Muschelkalks über den ebenflächigen, hier blauen Kalken eine harte Bank dunkelgelben Dolomits beobachtet, dem licht-gelblichweisse, mürbe, bröcklige Mergel folgten. Der Mittlere Muschelkalk hat im Ganzen die gleiche Beschaffenheit wie im übrigen Thüringen. Für seine Basisregion ist die auffällig helle, mehlige Farbe der Felder bezeichnend, die sich allerdings auch schon in der alleroberstem Wellenkalkregion, den mergelig-dolomitischen Plattenschiefern mit *Myophoria orbicularis*, einstellt, für die höheren Regionen unter dem Trochitenkalk die unregelmässigen riesigen gelben Zellendolomitblöcke.

Der Trochitenkalk beginnt über den ebengeschichteten Platten des oberen Mittleren Muschelkalks mit einer 40 cm dicken Bank von bläulichem, kieseligem Kalkstein voll kleiner Trümmer und mit Hornsteinausscheidungen, in denen man stellenweise (so am Osterberg bei Sontheim) glitzernde Zinkblendekrystalle wahrnimmt. Darüber folgen wieder gelbliche oder graue, dünne, weiche, erdige Mergel wie vorher, theilweise kavernös mit Kalkspatdrusen; dann kommen wulstige, sehr harte, dunkelblaue Kalke mit groben Oolith- und Glaukonitkörnern und viel unbestimmbaren Durchschnitten von kleinen Muscheln; endlich der grauweisse Trochitenkalk. In der Fauna des letzteren spielt, neben Stielgliedern von *Encrinus liliiformis* und *Lima striata*, *Terebratula vulgaris* die erste Rolle. Durch die lichtere Farbe sind diese Terebratelkalke von den blaugelbgefleckten Terebratelbänken des Wellenkalks zu unterscheiden.

Aus den Schichten mit *Ceratites nodosus*, die, obwohl weit verbreitet, doch nirgends aufgeschlossen sind, ist nur die Bank der *Terebratula cycloides* besonders erwähnenswerth. Der *Ceratites semipartitus* der oberen Grenzlagen ist ausserordentlich selten.

Der Untere Keuper oder Lettenkohlenkeuper findet sich nur in 2 Streifen entwickelt: in dem zu Frickenhausen gehörigen Flurbezirk Obergerlachs und im SO. von Sontheim; der Gypskeuper nur an letztgenannter Stelle. Hier können die in den Nachbargebieten für diese Stufen charakteristischen Gesteinsarten wenigstens auf den Feldern aufgelesen werden: blaue Kalke, Ockerkalke, Lettenkohlensandstein, bunte, grünblaue und rothe Letten, Tutenkalk und Quarzkalkspataggregate. Aufschlüsse fehlen gänzlich.

Tertiäre Ablagerungen des Pliocäns, wie sie im vorjährigen Bericht von Mellrichstadt und Ostheim beschrieben wurden, scheinen im westlichen Theile des Blattes Ostheim unter der Diluvialdecke zu fehlen.

Blanckenhorn, Pliocän und Diluvium, Blatt Ostheim v. d. Rhön.

Zwei nochmalige spätere Besuche von Ostheim a. d. Röhn hatten das erfreuliche Ergebniss, dass ich aus der gleichen Ostheimer Sandgrube, welche früher Zähne des oberpliocänen *Mastodon arvernensis* geliefert hatte, von deren Besitzer Benkert erstens

noch drei andere vorzüglich erhaltene Backenzähne der gleichen Mastodonart, ausserdem aber auch Fragmente eines Elephantenbackenzahnes erwarb[1]). Der letztere war in der oberen Partie der dort aufgeschlossenen Ablagerungen, der früher angenommenen Grenzregion zwischen Tertiär und Diluvium, den eisenschüssigen, groben, Geröll-reichen Sanden mit den zahlreichen überkrusteten Holzresten, gefunden. Soweit sich feststellen liess, gehört der Zahn sicher nicht zu *Elephas primigenius*, noch auch zu *E. antiquus*. Es bliebe danach noch die Möglichkeit, dass er zu *E. meridionalis* oder *E. trogontherii* gehört. Das letzte ist das wahrscheinlichste. *E. trogontherii* Pohl. gilt als Leitfossil für das unterste Diluvium.

In der groben eisenschüssigen Schotterlage mit Holzresten und *El.* cf. *trogontherii* hätte man wohl ein wichtiges Aequivalent der sogenannten Plateau- oder Trogontherien-Schotter Thüringens zu suchen, die der drittletzten Eiszeit oder den jüngeren Deckenschottern der Alpen entsprechen. Die Sande mit *Mastodon arvernensis* aber könnten ebenso wie die gleichaltrigen Kiese, Sande, Thone, Walkerde und Schieferkohle mit *Mastodon Borsoni* und *arvernensis* und *Elephas meridionalis* von Fulda, Jüchsen, Rippersroda, Dienstedt und dem Hohen Kreuz bei Stadtilm der Meridionalisstufe, der viertletzten oder ersten (alpinen) Eiszeit oder auch der zwischen den beiden ersten Eiszeiten gelegenen ersten Interglacialzeit entsprechen. Wir sähen also jedenfalls in der Sandgrube von Ostheim 2 verschiedene Unterstufen der Eiszeit über einander vertreten, eine ältere pliocäne des *El. meridionalis* und eine jüngere altdiluviale des *El. trogontherii*, die man ja auch sonst unterscheidet, aber soweit mir bekannt noch nie an einem Ort zugleich über einander beobachtet hat.

Die sonstigen Diluvialgebilde setzen sich nur aus Schottern und Lehmen zusammen. Unter den Gesteinen der ersteren spielen Hauptbuntsandstein und Basalt die vornehmste Rolle. Basaltgerölle

[1]) Die werthvollen Funde wurden sämmtlich dem Museum der Preuss. Geolog. Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin übergeben. Landesgeologe Dr. Schröder wird darüber noch gelegentlich eine Mittheilung machen.

finden sich im ganzen Stromgebiet der Streu, auch im Diluvium kleiner Seitenthäler, die keinen Basalt in ihrem heutigen Entwässerungsgebiet anstehend enthalten, so in dem Thälchen im Osten des Kapellenberges und der Schmeid nördlich Nordheim, sowie spärlich auch in dem Thälchen südlich von Nordheim im Westen des (nördlicheren) Dachs- und Kaffenbergs. Dagegen fehlen sie in dem oberen Thal des Sethenbachs, das vom Hunsrück südwärts über Waldbehrungen zum Etzbach gerichtet ist. Erst auf dem Nordabhang des (südlichen) Dachsberges dicht südlich Unterwaldbehrungen konnten sie wieder mehrfach beobachtet werden, hier in beträchtlicher Höhe über dem Thal unmittelbar auf Wellenkalk ohne Begleitung irgend welcher sonstiger Diluvialablagerungen. Auch die Buntsandsteingerölle, deren Verbreitung nicht beschränkt ist, treten nicht bloss unter und zwischen den diluvialen Lehmmassen, sondern isolirt auf Bergabhängen über Muschelkalkschichten auf. Diese mehr vereinzelten Geröllvorkommnisse auf den höheren Bergregionen würden dem Alter nach ziemlich nahe an den Anfang der langen Oberpliocän-diluvialen Erosion der Thäler, also genau genommen, vielleicht in das Altdiluvium zu setzen sein und den oben berührten Plateauschottern entsprechen können.

Blanckenhorn, Unsymmetrische Thalbildung, Blatt Ostheim v. d. Rhön.

Eine Erscheinung, welche mit der Art der Thalausbildung zusammenhängt, verdient allgemeiner Aufmerksamkeit. Auf Blatt Ostheim giebt es viele Thäler, welche eine nordsüdliche Richtung inne haben, wobei ihr Gefälle bald von Norden nach Süden, bald umgekehrt gerichtet ist. Bei allen diesen zeigt sich in ganz gleicher Weise ein auffälliger Gegensatz zwischen dem steileren, aus unbedeckten Triasschichten zusammengesetzten Ostufer und dem flacheren, allein mit Diluviallehmen bedeckten Westgehänge. Nur bei sehr wenigen Thälern ist in diesem Falle ein steileres Einfallen der Triasschichten der Ostseite als Ursache nachzuweisen. In den meisten Fällen ist die Ursache in den ehemaligen und heutigen Wind- und Regenverhältnissen zu suchen. Ich verweise in dieser Beziehung auf die Ausführungen von Th. Rucktäschel[1])

[1]) Ungleichseitigkeit der Thäler und Wirkung der vorherrschenden westlichen Regenwinde auf die Thalformen. Peterm., Mitth. 1889, S. 224—226.

und Zimmermann[1]), die ich noch nirgends in so glänzender Weise bestätigt fand als auf Blatt Ostheim v. d. Rhön. Das einzige nord-südliche Thal, welches von obiger Regel abweicht, ist das Streuthal bei Mellrichstadt und Oberstreu, wo die stärkere Erosionskraft des noch durch den Mühlbach verstärkten Flusses die Wirkung der Regendenudation aufhob. Nach Zimmermann gilt ja auch die Erscheinung nur für die kleinen Thälchen.

## 8. Provinz Brandenburg.

Schulte, Miocän der West-prignitz, Blatt Bäk.

Herr L. Schulte stellte bei seinen Aufnahmen auf Blatt Bäk in der West-Prignitz fest, dass obermiocäne Thone und Sande sich als Fortsetzung der auf Blatt Hülsebeck vorkommenden in geringer flächenhafter Verbreitung am Nordrande des Blattes finden, verschleiert von einer Decke Oberen Diluvialsandes.

Schulte, Diluviale Inseln im Elburstromthal. Blätter Gorlosen und Lenzen.

Bei seinen Aufnahmen auf den Blättern Gorlosen und Lenzen kam Herr L. Schulte zu folgenden Ergebnissen:

Die Flächen der Blätter Gorlosen und Lenzen liegen in dem diluvialen sogen. Urstromthale der Elbe. Man hat bekanntlich angenommen, dass bereits vor der Diluvialzeit eine Einsenkung vorhanden war, in welche dann die Diluvialablagerungen abgelagert wurden, um später beim Zurückweichen der Gletscher durch die Schmelzwasser bis auf einzelne Reste fortgeführt zu werden. Solche Reste von Höhendiluvium sind die Inseln oberdiluvialer Bildungen in der Nordostecke des Blattes Gorlosen, an deren Zusammensetzung Oberer Sand und Oberer Geschiebemergel sich betheiligen, und die Insel des Höhbeck auf Blatt Lenzen, deren Kern aus Oberem Geschiebemergel besteht, der eine bedeutende Mächtigkeit aufweist. Am Nord- und Ostrande des Höhbeck treten die Steilgehänge des Geschiebemergels mehr als 50 Meter über dem Elbspiegel hervor.

Sehr ausgedehnte Flächen nehmen auf Blatt Gorlosen Flugsandbildungen ein, westlich des Thales der Alten Elde in grossen, zusammenhängenden Partien, die zum Theil die Grenze gegen

[1]) Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges. 1894, S. 497.

die alluvialen Niederungen bilden. Die kaum merklich gegen die diluvialen Heidesandgebiete abgegrenzten alluvialen Elbniederungen werden grösstentheils von Schlick (meist als Decke über Sand vorkommend) eingenommen.

SCHMIERER. Endmoränen und Tertiär der Niederlausitz, Blatt Alt-Döbern.

Das Blatt Alt-Döbern in der Niederlausitz wurde von Herrn KEILHACK und Herrn SCHMIERER bearbeitet, der darüber folgenden Bericht erstattet:

Das südlich von Calau in der Niederlausitz auf der Wasserscheide des östlichen Fläming gelegene Blatt Alt-Döbern besteht in seiner nördlichen Hälfte aus einer nach Norden und Osten über das Blatt hinausgreifenden Niederung, während am westlichen Kartenrand das Plateau in zahlreichen schmalen Vorsprüngen in die Niederung eingreift. Diese Niederung ist aufzufassen als ein der Zeit der letzten Vereisung angehöriges Becken, in welchem die Schmelzwässer, durch auf der Südhälfte des Blattes verlaufende Endmoränenzüge gestaut, Kies, Sande, Feinsande und kalkreiche Thone absetzten.

Der Westrand des Beckens verläuft über Rettchensdorf, Schöllnitz, Luckaitz und die Nordostecke des Blattes, der Südrand von Alt-Döbern über Klein-Jauer, Pritzen, Ressen nach Petershain. Südlich von dieser Linie liegt die eigentliche Höhe des Fläming in einer Meereshöhe von 110—140 m, während das nördlich gelegene Staubecken sich von etwa 90 m am Südrand bis auf 70 m am Nordrand senkt. Die Achse der Hochfläche wird gebildet von der Lausitzer Endmoräne, deren Hauptzug, schon topographisch deutlich hervortretend, vom Jagen 112 der Alt-Döberner Forst über Chransdorf, zwischen Woschkow und Klein-Jauer hindurch über Cunersdorf nach Lubochow verläuft und im Osten das Blatt zwischen Dorf und Bahnhof Petershain verlässt. Dieser Hauptzug wurde in seiner Ausbildung als Geschiebewall-Blockpackung in langgestreckten, orographisch deutlich in südost-nordwestlicher Richtung verlaufenden Zügen über das ganze westlich anstossende Blatt Göllnitz verfolgt. Auch auf dem östlich

anstossenden Blatt Drebkau ziehen sich mächtige aus Blockpackung bestehende Kuppen, hier in der Richtung Süd-West = Nord-Ost, parallel dem Staubeckenrand hin.

Neben diesem Hauptzug finden sich noch Andeutungen eines zweiten, etwas südlicheren Zuges bei der Futterhütte im Jagen 101, beim Chausseehaus südlich Chransdorf und in der Dörrwalder Forst. Dieser Zug mag wohl die Bildung des kleinen Woschkower Staubeckens veranlasst haben, dessen Entstehung also in die Zeit zwischen die beiden Stillstandslagen des Eisrandes fallen würde, und dessen Gewässer nach Bildung des Haupt-Staubeckens ihren Abfluss in dieses durch das Thälchen Neue Mühle-Cunersdorf-Schniegel-Mühle fanden.

Die Grundmoräne pflegt sich, meist bedeckt von Oberem Sand, erst mit dem Anstieg des Geländes einzustellen; tritt sie irgendwo auch im Becken auf, so befinden wir uns unfern vom Rand oder einer aus der Niederung hervorragenden Plateauinsel.

Die den weitaus grössten Theil der Oberfläche bildenden Oberen Sande führen auf dem Plateau wie im Becken neben nordischen Geschieben auch einzelne südlichen Ursprungs, so die schon von Klöden (Beiträge zur geognostischen und mineralogischen Kenntniss der Mark Brandenburg) erwähnten Achatgeschiebe, die auf den Nachbarblättern ihre Hauptverbreitung erlangen, ausserdem aber auch noch viel Material, das der Lausitzer Braunkohlenformation entstammt.

In nicht allzugrosser Tiefe finden sich überall auf dem Blatt Braunkohlen, Flaschenthone, Braunkohlenkiese, Kohlen- und Glimmersande, ja in der Nordwestecke des Bsattes treten alle diese Bildungen nur von wenigen Decimetern jungglacialer Sande bedeckt auf, und mächtige Flaschenthone, welche in sehr vereinzelten Nestern massenhaft dieselben Pflanzenreste wie die miocänen Thone von Gross-Räschen, Zschipkau, Klettwitz etc. enthalten, werden in der Ziegelei Muckwar abgebaut.

## 9. Provinz Pommern.

An der Aufnahme des Blattes Eichenwalde sind die Herren J. Korn, O. Schneider, J. Stoller und H. Hess von Wichdorff betheiligt gewesen.

Korn, Schneider, Stoller, Hess v. Wichdorff, Thalzüge, Drumlin- u. Ås-ähnliche Bildungen. Blatt Eichenwalde.

Die Hochfläche des Blattes ist durch 5 etwa nordsüdlich gestreckte Rinnensysteme in ebenso gestreckte flache Rücken gegliedert, die in sich wieder durch längliche, flachschildförmige Erhebungen eine ähnliche Gliederung erfahren. Von den Rinnen sind nur die beiden westlichen, die des Stepnitzthales und des Warsower Sees, tiefer eingesenkt, während die 3 östlichen flache Mulden darstellen. In untergeordneter Weise ist ausserdem ein etwa westöstliches Rinnensystem zu beobachten, so der zwischen Reselil und Massow gelegene Theil des Stepnitzthales u. a. Am Rande der bei Neu-Massow vorüberziehenden Senkenfolge findet sich zwischen Ackerhof und Neu-Massow eine Reihe von Erhebungen, die einen drumlin-ähnlichen Charakter annehmen, und, wie das Durchstossen des unteren Sandes bei Neu-Massow zeigt, auf Aufpressung beruhen dürften. Weitere Drumlins lassen sich auf dem Blatte nicht beobachten.

Eine Reihe anders gearteter steiler Aufpressungen, die einen Ås-ähnlichen Charakter zeigen, aber im Kern überall Geschiebemergel enthalten, zieht sich in oder an der Senke nördlich von Eichenwalde bis Neu-Langkafel hin. Auch bei Wittenfelde und Hohenschönau lassen sich ähnliche Erscheinungen beobachten. Es handelt sich bei diesen Gebilden, bei den Drumlins sowohl wie bei den Ås-ähnlichen, höchstwahrscheinlich um Aufpressungen in Spaltenzügen des Inlandeises, und es ist bemerkenswerth, dass neben dem nordsüdlichen ein ostwestliches Spaltensystem vorhanden gewesen sein muss, wie die Höhenzüge des Diebsweges nördlich von Benzrode und die Geschiebemergelrücken (mit Kernen von unterem Sande) westlich von Wittenfelde und am Südrande der Stadtforst zeigen. Die Thalzüge des Blattes sind, wie die Auskleidung der Ränder mit Geschiebemergel beweist, als vorgebildete Rinnen anzusehen.

Finckh, Grundmoränenlandschaft, Endmoränen und Thalterrassen, Blatt Collatz.

Das von Herrn Finckh im Laufe des vergangenen Sommers bearbeitete Blatt Collatz wird durch das unterhalb Alt-Coprieben Ost-West verlaufende Thal der Damitz, die im Südosten auf das Blatt eintritt, bis zur Niedermühle, südlich von Paatzig, ihren Lauf in nahezu nördlicher Richtung nimmt und von da nach Westen abbiegt, in zwei Hälften getheilt. Der nördliche und insbesondere der südliche Plateaurand tragen im Allgemeinen den Charakter der Grundmoränenlandschaft.

Die bedeutendsten Erhebungen befinden sich auf dem südlichen Theile des Blattes, wo Höhen bis zu 205 m ü. M. auftreten. Auf dem sich südlich anschliessenden Blatte Pöhlen sind Höhen bis 225 m vorhanden. Dieses Ansteigen des Geländes nach Süden hin ist bedingt durch den Hauptendmoränenzug, welcher auf Blatt Pöhlen nahe dem Nordrande dieses Blattes verläuft.

An dem geologischen Aufbau des Blattes nehmen, soweit die bisherigen Aufnahmen schliessen lassen, nur Quartärbildungen theil. Aeltere als diluviale Schichten, konnten bis jetzt nicht nachgewiesen werden.

Auf der südlichen Hälfte des Blattes ist die Grundmoränenlandschaft in ihrer charakteristischen, stark welligen Oberflächenbeschaffenheit entwickelt. Zahlreiche kleinere und grössere Pfuhle, theils mit Torf oder Moorerde, theils mit Abschlämmmassen erfüllt, liegen in den Einsenkungen der ausgedehnten Geschiebemergelflächen. Wo diese Grundmoränenlandschaft an das Damitzthal oder kleinere Seitenthäler des letzteren heranreicht, ist ihr Charakter durch die in das Plateau eingreifende Erosion verändert. Durch die zahlreichen Wasserrinnen, in welchen die atmosphärischen Niederschläge den grösseren Wasserläufen zufliessen, ist der Plateaurand in viele parallele Geschiebemergelrücken zergliedert. Südlich der Bülowberge bei Gross-Poplow scheint dagegen die parallele Anordnung dieser Rücken eine primäre zu sein; demnach hätten wir es hier mit Drumlins zu thun. Das ursprüngliche Landschaftsbild ist aber auch hier durch die kleinen Regenrinnen,

die zu dem am Fusse der Bülowberge sich hinziehenden Thälchen herablaufen, etwas verwischt.

Unterbrochen wird diese Grundmoränenlandschaft durch zwei grössere Sandzüge, welche dem schon oben erwähnten Hauptendmoränenzug im Süden annähernd parallel verlaufen. Der eine dieser Sandzüge tritt im Südwesten, an der Grenze des Königlichen Forstes Fünfsee und der Kolonie Räubersberg, auf das Blatt ein, zieht sich zunächst durch die zu den Gütern Gross-Poplow und Hagenhorst gehörigen Forste in direkter Richtung nach Osten hin, biegt dann nördlich von Hagenhorst nach Südwesten ab und scheint bei dem Vorwerk Friedrichsfelde bei Neu-Coprieben auch noch auf das Blatt Pöhlen hinüberzugreifen. Jenseits des Damitzthales setzt er sich auf Parchliner Markung fort und verlässt im Südwesten das Blatt Collatz. Die hier dem Geschiebemergel auflagernden Sande, Grande und groben Schotter werden an wenigen Stellen von kleinen Partien mit Blockpackung begleitet. Wir haben es demnach mit einer rückliegenden Endmoränenetappe zu thun; und zwar ist es, wie ich durch Verfolgung dieses Zuges auf Excursionen nachweisen konnte, dieselbe, welche auf Blatt Bärwalde im Südwesten eintritt, in nordöstlicher Richtung über Schmilz verläuft und von KEILHACK als »innerer Endmoränenzug« bezeichnet wurde. Der im Westen des Blattes nur wenig, ca. 100 m, breite Zug verbreitert sich in der Nähe des tief eingeschnittenen Damitzthales sehr wesentlich; bei dem Vorwerk Friedrichsfelde beträgt die Breite dieser Zone über einen halben Kilometer. Die Damitz, welche noch südlich des Hauptendmoränenzuges auf Blatt Pöhlen entspringt, scheint hier zu ihrem Durchbruch nach Norden durch die Endmoränenzone ein altes Gletscherthor benutzt zu haben.

Der zweite Sandzug ist hauptsächlich dadurch auffallend, dass er an vielen Stellen von Geschiebemergel überlagert wird. Zahlreiche Sand- und Grand-Hügel dieser eigenartigen Durchragungszone tragen mehr oder weniger ausgedehnte Kappen von Geschiebemergel, welche nur in seltenen Fällen noch mit den grösseren Geschiebemergelflächen in Zusammenhang stehen.

Soweit mir die nördliche Hälfte des Blattes bekannt ist, treten auch hier, z. B. nördlich von Paatzig und Lucknitz, ausgedehntere Flächen von Geschiebemergel, dessen Oberflächenbeschaffenheit ebenfalls in der welligen Form der Grundmoränenlandschaft entwickelt ist, auf; einen Uebergang dieser in die ebene Grundmoränenlandschaft konnte ich auf Blatt Collatz nicht beobachten. Am nördlichen Rande des Blattes erscheinen wieder Sande in grösserer Ausdehnung, deren Stellung zur Grundmoräne erst durch die eingehenderen Aufnahmen klargelegt werden kann.

Der Geschiebemergel, sowohl auf Blatt Collatz, als auf den benachbarten Blättern ist in Folge der tiefgreifenden Entkalkung auf grosse Flächen bis über zwei Meter verlehmt, sodass nur in seltenen Fällen Mergel erbohrt werden konnte. Nur an Steilgehängen, wie am Holzbachthale bei Gross-Poplow, wo die Verwitterungsrinde durch den Regen immer wieder abgewaschen wird, tritt der Mergel in die Nähe der Oberfläche. Der Kalkgehalt des Mergels ist in den Kalktuffbildungen, welche an den Thalrändern vielfach da zu finden sind, wo in den unter dem Geschiebemergel liegenden Sanden Quellen zu Tage treten, wieder zur Ablagerung gelangt.

Durch die im Laufe dieses Jahres im Bereiche des Blattes ausgeführten Bahn- und Strassenbauten wurden zahlreiche Aufschlüsse gewonnen, welche erkennen liessen, dass in den Geschiebemergelkuppen meist ein Kern von geschichteten Sanden steckt. Die in manchen Geschiebelehmflächen zahlreich durchstossenden Grand- und Sandpartien scheinen mir vielfach nur kleine, linsenartige Einlagerungen in der Grundmoräne zu sein.

Im Bereiche des Damitzthales liessen sich drei Thalstufen ausscheiden. Die höchste Terrasse liegt bei Paatzig in einer Höhe von etwa 105 m ü. M. und erniedrigt sich bis zum Westrande des Blattes auf etwa 90 m, während sie nach Süden zu oberhalb des Karzinsee's 127 m erreicht. Die tiefste Terrasse liegt bei der Niedermühle bei 85 m, wenig über der Sohle des heutigen Thalbodens, die mittlere Thalstufe in einer Höhe von etwa 95 m.

SCHNEIDER, Grundmoränenlandschaft u. Thalbildungen hinter der pommerschen Hauptendmoräne.

Zu seinem weitaus grösseren, südlichen Theile gehört das Gebiet des von Herrn O. SCHNEIDER bearbeiteten Blattes Polzin der Grundmoränenlandschaft an, deren zugehörige Hauptendmoräne das südlich anstossende Blatt Neu-Wuhrow etwa in der Mitte quert. Von Süd nach Nord lässt sich auf Blatt Polzin eine örtlich verschiedene Abnahme in der Unebenheit des Geländes wahrnehmen, und bereits in der Nähe von Polzin stellen sich neben steilen Hügeln flachere Formen ein, während die weiten Flächen der Grundmoränenebene erst in der Mitte des Nordrandes auf Buslar'schem Gebiet einsetzen, um einen grossen Theil des nördlich anstossenden Blattes Wusterbarth zu erfüllen.

Stark verändert wird die Landschaftsform dadurch, dass etwa dort, wo der allmählige Uebergang von Grundmoränenlandschaft zu Grundmoränenebene sich vollzieht, tiefgreifende Thalbildungen einmal das Plateau unterbrochen und sodann durch Erosion hüglige Formen von neuem erzeugt haben.

Das breite Damitzthal, das am Ostrande in das Kartengebiet eintritt, biegt sich sofort scharf nach Norden und durchschneidet so nur die nordöstliche Blattecke. An vielen Punkten bilden die in ihm abgelagerten Thalsande deutliche Terrassen, doch können diese erst im Zusammenhang mit den weiter nördlich folgenden Bildungen des Persantethals und des Persantestausees (KEILHACK) dargestellt werden. In das Hauptthal münden eine ganze Reihe Nebenthäler, die sich ausnahmslos durch einen wohl ausgebildeten und bei der verhältnissmässig geringen Ausdehnung dieser Thäler übersichtlichen Thalboden auszeichnen, wenn dieser auch vielfach durch spätere Erosion derart durchschnitten und örtlich wieder entfernt ist, dass sich bisweilen nur noch Reste von Thalsandterrassen hoch über dem jetzigen Thalgrunde am Berghange entlang ziehen. Eines der anschaulichsten Beispiele für ein solches Nebenthal ist das kleine Thälchen am Ostrande des Blattes südlich des Ellerngrundes bei Klein-Poplow, dessen oberster Theil durch den tiefen Einschnitt des heutigen Holzbachthales völlig isolirt ist. Sieht man aber aus dem Grunde des Thales über seinen horizontalen Boden nach Osten hinaus, so trifft der Blick am jenseitigen Rande genau die Kante der obersten Damitzthalterrasse.

Das interessanteste der Seitenthäler ist das von Polzin, und zwar aus dem Grunde, weil die in ihm abgelagerten Sande in ihrer ebenen Oberfläche durchaus den Charakter von Thalsanden besitzen und als solche auch unmittelbar in die des Damitzthales verlaufen, wohingegen deutliche Thalränder nur im Osten und Süden vorhanden sind, gegen Westen aber zum mindesten sehr verschwommen erscheinen, weil sich nach dieser Richtung hin das ganze Gelände wellig zum Thale der Wugger hinabsenkt. Je näher bei Polzin, um so mehr verlieren diese Sande ihren Thalsandcharakter, und sie gehen unmerklich und ohne scharfe Grenze in wellig gelagerte Obere Sande über. Diese reichen bis unmittelbar an den Ostrand der Stadt und sind hier bei der Entstehung des jungdiluvialen Erosionsbeckens, in dem heute die Stadt Polzin liegt, mit zerstört worden.

Der Rand dieses sich nach NNW. öffnenden Beckens ist mit ziemlicher Genauigkeit durch eine Linie gegeben, die sich vom Ostrande der Stadt um die südlich sich anschliessenden Anlagen herumzieht und durch das letzte s in »Schloss« nach der Lohmühle zu verläuft, und die durch die charakteristischen Begleiterscheinungen der Erosion, wie Quellenaustritte, Gehängemoore, Kalksinterablagerungen und den Ausstrich Unterer Sande bezeichnet wird. Leider fehlen am jenseitigen, westlichen Hang jedwede sicheren Anzeichen von Thalsanden, sicher haben sie aber nicht über den angegebenen Rand des heutigen Polziner Beckens hinaus gereicht, da ausserhalb desselben das Gelände stark ansteigt. Die Zuflüsse dieses Thales sind z. Th. in einigen Senken südöstlich Polzins durch Obere Sande gekennzeichnet, z. Th. sind sie in den später zu Schluchten vertieften Thälchen zu erblicken, die von Westen her in das Wuggerthal einmünden.

Bei den verhältnissmässig grossen Höhenunterschieden im Bereiche des Blattes war die Zerstörung der Geschiebemergeldecke und die Entblössung des Untergrundes eine ausserordentlich grosse; die Soldaten- und Ellernberge bei Kl.-Poplow, die Schlafberge in der Nord-Ost-Ecke und die diesen gegenüberliegenden Hänge am Nordrande des Blattes stellen Erosionslandschaften dar, die in ihrem Umfang und ihrer Klarheit als Paradigmata dieser Land-

schaftsform dienen können. Eine grosse Anzahl der Kuppen Unteren Sandes trägt auf der höchsten Höhe einen Rest der ehemaligen Geschiebemergelbedeckung. Quellen, verbunden mit Ausscheidungen von Eisenocker und Kalktuffen, welch' letztere eine wirthschaftliche Nutzung als Meliorationsmittel für Felder gestatten, finden sich überall, wo bei der Erosion ein Grundwasserstrom angeschnitten wurde, so bei Kl.-Poplow, Jagertow, Polzin, dem Luisenbad, der Lohmühle u. s. w.

Die Quellen des Luisenbades und die von Polzin, die rings am Abhang und auf der Sohle des mehrfach erwähnten Erosionskessels entspringen, werden seit etwa zwei Jahrhunderten ihres Eisengehaltes wegen zu Heilzwecken benutzt, und ihnen verdankt Polzin zunächst seine Bedeutung als Badeort. Eine bis ins Einzelne gehende Klarlegung dieser Grundwasserverhältnisse stösst wegen der starken Verwischung des ursprünglichen geologischen Bildes in Folge Torfbildung und Kalkablagerung, An- und Abschwämmungen und Auslaugung des Geschiebelehms auf Schwierigkeiten, zumal da das ganze Gelände von Gebäuden und Anlagen bedeckt ist. Jedenfalls circuliren die Wasser in mehreren getrennten Horizonten, und dies ist der Grund, weshalb sie eine grosse Verschiedenheit in ihrer Zusammensetzung aufweisen, die die einen zu den besten Trinkwassern macht, während die anderen durch ihren Geschmack und Ausscheidung von Eisenocker bei längerem Kochen hierzu untauglich sind und als Badewasser benutzt werden.

Die Grundmoränenlandschaft im Süden Polzins, der man zu einem Theile ihrer landschaftlichen Schönheit wegen den Namen »Pommersche Schweiz« beigelegt hat, besitzt nicht durchweg den ihr sonst eigenen Charakter der Regellosigkeit in der Vertheilung und Form der Bergkuppen sowie der Abflusslosigkeit der Depressionen, sondern sie nähert sich lokal in Folge einer deutlichen Längserstreckung der Kuppen und Senken in Nord-Süd-Richtung der Drumlinlandschaft. Dies ist z. B. der Fall in der Polziner Stadtforst und bei Gauerkow. Die Folge hiervon war, dass die Niederschlagswasser, anstatt in den Senken zu stagniren, leicht einen Abfluss erlangen konnten, wodurch wieder in Folge Erosion der

Charakter der Grundmoränenlandschaft noch mehr verloren ging. Weiterhin bedingte dieser Umstand den wirthschaftlichen Nachtheil, dass viele der breiten Senken sich nicht mit Torf füllten, sondern mit Abschlämmproducten, deren häufig zu beobachtende sandige Beschaffenheit in den tieferen, und lehmige in den oberen Lagen auf eine Abnahme in der Stärke der Wasserbewegung schliessen lässt. Häufig finden sich Lagen von Torf unter alluvialer Lehmbedeckung, ein Zeichen, dass hier zunächst eine Stauung des Wassers stattgefunden hat, ehe der Durchbruch erfolgte. Die von den Bächen in der Polziner Stadtforst abgelagerten Sande bilden zwei, stellenweise bis vier Terrassen mit Höhenunterschieden bis zu 2 oder 3 m.

Im Kartenbilde bekundet sich der abweichende Charakter der Grundmoränenlandschaft durch eine ihr sonst fremde Ablagerung der Abschlämmmassen in Rinnenzügen.

Der grosse baltische Endmoränenzug wird in unserem Gebiete noch von einer Reihe nördlich vorgelagerter kleinerer Endmoränen begleitet, von denen eine im Süd-Osten des Blattes Polzin in Form von Blockpackungen und Sandbeschüttungen deutlich entwickelt ist. Wie diese weiter nach Westen verläuft, muss die spätere Kartirung ergeben, desgleichen in wieweit in den grossen Massen Unterer Sande, die in den Ellernbergen und den Schlafbergen durch Erosion freigelegt sind, endmoränenartige Gebilde erblickt werden dürfen. Für einen grossen Theil dieser Sande ist sicher lediglich die Erosion der Grund ihrer oberflächlichen Verbreitung.

Einen Blick in den inneren Bau der Kuppen der Grundmoränenlandschaft gestatteten mehrere Einschnitte der Neubahnstrecken von Polzin südlich nach Falkenburg und östlich nach Gramenz, bei denen es sich zeigte, dass alle Kuppen durchweg einen Kern von Sanden und Granden besitzen. In sich wenig gestört, wiesen diese Sandkerne oft nur eine undeutliche Schichtung bei häufiger discordanter Parallelstructur auf; an der Grenze gegen den Geschiebemergel wird aber die Schichtung deutlicher und schliesst sich durchaus dieser Grenze an; dabei stellen sich randlich Schmitzen und anhaltende, oft sehr regelmässige, dünne und nur

nach Centimetern messende Lagen von Geschiebemergelmaterial ein. Dass indessen diese Sandkerne durch Präexistenz den Charakter der Grundmoränenlandschaft bedingt hätten, ist bei dem räumlichen Verhältniss der mächtigen Mergelmassen und der oft erst tief im Inneren steckenden Sandnester, die an Grösse jenem gegenüber vollkommen zurücktreten, wohl nicht anzunehmen. Es scheint vielmehr eine Aufpressung von Sandpartien im Ganzen stattgefunden zu haben, wobei diese ihren inneren Zusammenhang nicht verloren haben und nur an ihrer Oberfläche abgerundet, mit Mergelmaterial vermischt und ausgewalzt sind.

In einem Einschnitt dicht östlich Bahnhof Polzin zeigten sich die an der Basis bis 20 m breiten Kerne von Unterem Sand mit dem darüber lagernden Geschiebemergel durch viele grössere und eine Anzahl kleiner und kleinster Verwerfungen durchsetzt, von denen die grösseren Sprunghöhen bis zu 1 m aufwiesen, und deren Einfallen im Allgemeinen gleichsinnig mit dem des Berghanges gerichtet war. Sie sind dadurch veranlasst, dass bei der starken Materialwegführung durch die Erosion die Sand- und Grandunterlage unter den stehenbleibenden Plateauresten seitlich den weggeführten Massen nachrutschte wie auch durch Wasserentziehung an Volumen einbüsste. Hierdurch wurde eine Sackung und ein Abgleiten der dahinter und drüber liegenden Massen herbeigeführt.

Wie ein tiefer Einschnitt westlich der Lohmühle zeigte, konnten ganze zusammenhängende Lehmschollen von den Sandkernen absinken. Möglicherweise lässt sich auf diese Weise eine eigentümliche Erscheinung in der Seenrinne im äussersten Süd-Osten des Blattes erklären. Die fünf Seen dieser Rinne, die bei ihrer Schmalheit und Tiefe durchaus den Charakter einer Erosionsschlucht trägt, und die deutlich ein ehemaliges Gletscherthor in der Endmoräne nördlich des oberen Sees anzeigt, sind durch Riegel von Geschiebemergel von einander getrennt. Man ist zunächst geneigt, an Evorsionserscheinungen zu denken; doch lassen sich diese Riegel vielleicht besser als Schollen deuten, die in demselben Maasse, in dem die widerstandslosen Unteren Sande durch die in der engen Schlucht rasch fliessenden Wasser unterwaschen und weggespült wurden,

nachrutschten und schliesslich das Bachbett an mehreren Stellen verlegten.

Zum Schluss möge noch eine fluviatile subglaciale Ablagerung von groben abgerollten Schottern, die mit grossen Blöcken untermischt sind, Erwähnung finden. Sie setzen eine nord-südlich gerichtete etwa 600 m lange Hügelkette östlich von Polzin zusammen und zeigen in Wechsellagerung mit Sand und Grand eine ausgezeichnete Schichtung; dabei kann man im einzelnen Hügel ein schwaches Einfallen nach den Seiten zu beobachten. Während der Ablagerung ist die Grundmoräne zeitweilig von Osten über die bereits abgelagerten Massen ein Stück hinübergeschoben worden, sodass jetzt die Schotter von unten um einen sich auskeilenden Geschiebemergellappen herumgreifen und diesen noch ein Stück überlagern. Die Gruben, in denen man die Kiese intensiv ausbeutet, werden im Laufe der Zeit noch mehr Licht in den inneren Bau dieser interessanten fluvioglacialen Aufschüttung bringen.

Schneider, Subglazialer Schotterzug, Blatt Polzin.

Auf dem Blatte Speck, das von Herrn W. Wunstorf kartirt wurde, zeigten sich bei einer Tiefbohrung am Rittergute Jacobsdorf im Liegenden des Oberen Geschiebemergels 15 m Sande und Grande des Unteren Diluviums mit starker Wasserführung.

Wunstorf, Wallberge u. Terrassen, Blatt Speck.

Eine Reihe eigenthümlicher Wallberge, die eine Höhe von 2–5 m, eine Länge von wenigen 100 m bis zu 1 km besitzen, aber über das ganze Blatt verbreitet sind, werden als endmoränenartige Bildungen angesprochen. Sie bestehen der Hauptsache nach aus Sand, der oft eine grandige Beschaffenheit annimmt. Auch Blockbestreuungen kommen bei ihnen vor. Innerhalb eines diluvialen Thales nördlich und westlich Speck und in dem Gebiet südöstlich Gollnow wurden ältere Terrassen nachgewiesen, von denen sich die höchste von 45 bis auf ungefähr 30 m Meereshöhe, die zweite von 37 bis auf 25 m Meereshöhe herabsenkt.

## 10. Provinz Schlesien.

Herr E. ZIMMERMANN berichtet über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Aufnahmen bei Goldberg in Niederschlesien (Südtheil von Blatt Goldberg und Nordtheil von Blatt Schönau) im Jahre 1902:

ZIMMERMANN, Bau der Gegend bei Goldberg, Blätter Goldberg und Schönau.

Ueber das Blatt Goldberg hinweg, und nördlich dicht an der Stadt Goldberg vorbei, verläuft — im Gelände kaum angedeutet — von WNW. nach OSO. die »sudetische Ostrandlinie«, an der ich aber noch keine Beobachtung darüber machen konnte, ob sie eine Verwerfung ist oder nicht. Nördlich von ihr treten anscheinend nur Diluvium und einzelne Basaltkuppen zu Tage, und erst südlich von ihr kommen auch ältere Bildungen hervor, doch auch diese zunächst noch über ausgedehnte Flächen hin mit Diluvium bedeckt und von Basaltkuppen durchbrochen.

Die Specialaufnahmen bewegten sich vorläufig nur südlich von jener Linie. Sie bestätigten die älteren Feststellungen, dass zunächst ein Streifen paläozoischer Schiefer von 2 bis 3 km Breite, dann ein ebenso breiter, paralleler Streifen von Oberer Kreide folgt, — dass beide Streifen durch eine in Stunde 7 verlaufende Verwerfung, die »Hermsdorfer Spalte«, von einander getrennt sind, und dass auf dieser bei Hermsdorf eine kleine Scholle von Trias (Muschelkalk und Buntsandstein) eingeklemmt ist. Südlich von der Kreidescholle kommt die Trias in breiter Fläche wieder heraus, und zwar Buntsandstein allein ohne Muschelkalk. Ob die Grenze zwischen dieser Trias und der Kreide ebenfalls durch eine Verwerfung oder durch eine Transgression bedingt ist, habe ich noch nicht feststellen können.

ZIMMERMANN, Palaeozoicum bei Goldberg, Blätter Goldberg u. Schönau.

Das **paläozoische Schiefergebirge** besteht aus grünlichgrauen, seltener violetten, noch seltener schieferblauen Tonschiefern, aus sandigen Schiefern, Quarziten und Kieselschiefern und führt bei Goldberg Einschaltungen von Diabas. Diese Gesteine sind fast allenthalben sehr stark mechanisch verändert (Holzfaserstructur, gangthonschieferartige, kleinlinsenförmige Zerquetschung) und

lassen darum auch da, wo sie nicht wie gewöhnlich homogen, sondern gebändert geschichtet sind, eine Bestimmung der Schichtenlagerung nicht oder nur unvollkommen zu. Auch aus dem Kartenbild war diese Lagerung bislang nicht zu entnehmen, nicht einmal aus der Verbreitung der Kieselschiefer, die sehr zerstückelt ist. Auch die weitverbreitete Diluvialdecke war für die Erkennung der Lagerung überaus störend. Versteinerungen habe ich auf Blatt Goldberg auch im Kieselschiefer nicht gefunden, dagegen in dem Kieselschiefer der älterbekannten Fundorte auf Blatt Schönau, in Gestalt von mittelsilurischen Graptolithen. Petrographische Aehnlichkeiten, etwa mit thüringischen Schiefergesteinen, auf deren Auffindung ich grosse Hoffnung gesetzt hatte, waren sehr spärlich und halfen ebenfalls nicht zu einer Erkenntniss von Alter oder Lagerungsfolge aus, sodass also für die paläozoischen Schiefer durch die Specialkartirung noch kein Fortschritt erzielt ist.

Die Diabase sind übrigens ebenfalls stark gequetscht und meist, z. Th. unter starker Albitausscheidung, flaserig-schiefrig geworden.

Zimmermann, Trias bei Hermsdorf. Blätter Goldberg u. Schönau.

Von der **Trias bei Hermsdorf** gehört der Muschelkalk nur der unteren Abtheilung, dem Wellenkalk, an, führt aber doch ein paar harte, z. Th. schaumkalkartige Bänke, darunter eine mit *Terebratula*. An seiner Grenze gegen den Röth sind wie in Thüringen und bei Rüdersdorf die grünlichweissen Thonmergel der Myophorienschichten, allerdings ohne die fossilreichen Kalkplatten, sowie gelbliche Zellenkalke gut ausgebildet und in der grossen Kalkgrube gut aufgeschlossen.

Der Röth ist reich an grauem, dünnplattigem Kalkstein, der von Abdrücken der *Myophoria costata* überfüllt sein kann. Thone und Letten sind nur undeutlich zu erkennen, mindestens nur untergeordnet vorhanden. Die Kalksteinstücke des Röths und des Muschelkalks zeigen oft eine ins Kleine gehende Zertrümmerung (Modelle von Treppenverwerfungen kann man aus Handstücken gewinnen), die aus der tektonischen Gesammtlage leicht zu verstehen ist.

Wohl neu und darum besonders bemerkenswerth ist die Auf-

findung von echtem Mittlerem Buntsandstein zwischen dem Röth und dem paläozoischen Schiefer; es ist weisslichgelber oder rother, mittelfein-ungleichkörniger, mürber Sandstein, oft mit sogen. Ocker- oder Tigerflecken. Leider liegen von ihm nur wenige Gesteinsbrocken auf den Feldern, meist ist er zu Sand zerfallen, anstehend ist er nicht zu beobachten. — Chalcedon- (»Karneol«-) Ausscheidungen habe ich hier nicht gefunden, dagegen in dem westlichen Nachbargebiet (Blatt Gröditzberg) neben dem dort vorhandenen Röth, nämlich am Grasberg bei Gross-Hartmannsdorf und am Heiligen Berg bei Armenruh. Durch diese Beobachtung ist das Verbreitungsgebiet dieser in West- und Mitteldeutschland so wichtigen Schicht um mehr als vier Längengrade nach Osten erweitert worden.

Zimmermann, Kreideformation bei Goldberg, Blätter Goldberg u. Schönau.

Die **Kreideformation** des Gebietes lässt sich petrographisch sehr leicht gliedern in:

1. Unteren Quadersandstein, etwa 30 m mächtig,

2a. hellgrauen, knollig- bis scherbig-plattigen Plänermergel, etwa 9 m mächtig,

2b. gelben, überaus feinkörnigen, ebenfalls scherbig-dünnplattigen Plänersandstein, etwa ebenso mächtig,

3. Mittleren Quadersandstein, etwa 40—50 m mächtig,

4. Grauen Mergelsandstein, vielleicht 10—15 m mächtig,

5. Oberen Quadersandstein; von ihm ist nur ein letzter, kleiner Erosionsrest von 5 m Mächtigkeit nachgewiesen.

Diese Schichten bilden eine unsymmetrische hercynische Mulde (den Kern der schon altbekannten »Goldberg-Hermsdorfer Mulde«) mit steilem Nordost- und flachem Südwestflügel. Das Südende des Bahnhofs Hermsdorf liegt genau auf der Muldenachse, und die Felswände an der rechten Seite des Katzbachthales von hier aus nach Süd wie nach Nord lassen das synklinale Schichtenfallen prächtig erkennen. Die Felswand auf dem Nordflügel, eine kleine, aber typische Quadersandsteinlandschaft, unter dem Namen Rabendocken bekannt und durch einen hohen Steinbruch aufgeschlossen, zeigt von diesem Steinbruch aus nordwärts nach dem letzten Einzelhof von Seifenau hin, wie die Schichten zunächst einen

untergeordneten, sehr kurzen und flachen Sattel bilden, der aber doch das Hervortreten einer Quelle, der »Felsenquelle«, veranlasst, und sich dann, je weiter nach Nord um so mehr, in schönem Bogen aufrichten, bis sie endlich, dicht an der Hermsdorfer Verwerfung, sogar überkippen und mit 80° nach Nord einfallen. Bekanntlich sind ja auch an derselben Verwerfung in der Hermsdorfer Kalkgrube die Triasschichten überkippt!

Diese Verwerfung kann übrigens, wenn auch nicht so gut wie in dieser Grube, zur Zeit an dem genannten Einzelhof beobachtet werden, wo — noch auf der Südseite des hier mündenden, von Ost herabkommenden Seitenthälchens, das ja durch die Verwerfung veranlasst ist — neben der fast konglomeratischen untersten Bank des Quaders (Mittelquader, 3) wenig über der Alluvialebene eine durch Bitterspatschnüre verkittete Tonschieferbreccie auf ein par Meter Länge aufgeschlossen ist. Etwa 100—150 m ostwärts von hier trifft man — noch innerhalb des Buschwaldes — ein kleine an der Verwerfung hängen gebliebene Scholle des Plänermergels (2a), allerdings ohne den eigentlich noch zu erwartenden Plänersandstein (2b), welche durch ihre Lage auf der Liegendseite des Quaders dafür spricht, dass dieser der Mittel-, nicht der Unterquader ist.

An der Hermsdorfer Verwerfung, die also den Nordflügel der Mulde begleitet, stossen nun die verschiedenen Schichten desselben der Reihe nach ab, und zwar im SO. die ältesten, nach NW. hin immer jüngere; am Südrande der Mulde dagegen scheint das älteste Glied, der Unterquader, ununterbrochen sich hinzuziehen. Im Südosten, auf Blatt Schönau, wo ich aber noch keine Specialkartirung ausgeführt habe, scheinen die beiden Muldenflügel bogig in einander überzugehen.

Von dieser Umbiegungsstelle aus zieht sich die Muldenachse durch das gestreckte Dorf Wolfsdorf, überschreitet das Katzbachthal, wie schon oben gesagt, am Südende des Bahnhofs Hermsdorf und wird westlich von Hermsdorf durch einen schmalen, aber 750 m lang die Pilgramsdorfer Strasse auf ihrer Nordseite begleitenden Streifen des Oberquaders (5) bezeichnet, der im untersuchten

Gebiete nur hier noch erhalten ist. Die Muldenachse hat also links der Katzbach ein Streichen in Stunde 7, nimmt aber rechts der Katzbach ein solches in Stunde 8 an. — Der Mergelsandstein (4) erreicht, von Westen her, selbst in der Muldenachse, das linke Ufer der Katzbach nicht, — der Mittelquader (3) reicht in dieser Achse bis an das Südostende von Wolfsdorf, und der ein schmales Band bildende Pläner (2a und 2b) quert sie eben daselbst, noch vor dem ausgedehnten Bergwald; dieser selbst endlich wird vom Unterquader (1) gebildet. Aus diesem Verhalten der einzelnen Schichtstufen geht hervor, dass die Muldenachse sich nach SO. heraushebt, nach NW. sich einsenkt, was aber nur sehr sanft geschieht.

Der Untere Quader (1) tritt überall als ein — von seiner Liegendseite her gesehen — hoch aufragender, mit grossen Felsblöcken übersäeter und solche Blöcke weithin bergabwärts sendender Bergrücken auf, der zugleich einen fast ausnahmslos bewaldeten Wall um den stets tiefer liegenden, von Ackerland eingenommenen Muldenkern bildet. Auf dem südlichen Muldenflügel überschreitet er die Katzbach südlich bei Neuländel und zieht sich von hier aus ununterbrochen einerseits nach WNW. an den Nordfuss des basaltischen Steinbergs, andererseits nach OSO. nördlich dem Wilsbache entlang bis weit über die Steinmühle hinaus; bei Neuländel und am Steinberg stehen verfallene, — an der Steinmühle eifrig betriebene Steinbrüche darin. Einen guten Aufschluss bietet auch der Bahneinschnitt südlich Neuländel, wo — bei Kilometer 321,6 an einem Parallelweg — als hangendste Partie ein zu losem Sand zerfallener mindestens 4 m mächtiger Mergelsandstein aufgeschlossen ist, den ich anderwärts nirgends wieder getroffen habe. Auf dem nördlichen Muldenflügel habe ich den Unterquader nur erst nordöstlich vom basaltischen Ziegenberg ein kurzes Stück verfolgt; er kommt hier mit parallelem (Stunde 8) Streichen von SO. heran, wird aber durch die dort in Stunde $6^1/_2$ streichende Hermsdorfer Spalte schon östlich von der grossen Wolfsdorfer Ziegelei abgeschnitten und kommt weiter westwärts an dieser Spalte nirgends, und sei es auch nur fleckweise, wieder zu Tage.

Nach dem Muldeninnern zu legt sich an die Bergkante des Unterquaders ein schmales (150—400 m breites) ebenes oder eine Längsthalfurche bildendes Gelände, das vom Pläner eingenommen ist. Dieser verwittert leicht zu tiefgründigem Boden, der bald sehr steinig, bald ganz steinfrei ist. Das oben als Plänermergel (2a) bezeichnete Gestein ist meist sehr kalkarm und mager, seine Färbung etwas geflammt. Das als Plänersandstein (2b) bezeichnete Gestein entspricht petrographisch in überraschender Weise dem doch im Alter weit verschiedenen (Gault) »Flammenmergel« in derjenigen Ausbildung, die dieser bei Altenbeken in Westfalen hat[1]. Auf dem nördlichen Muldenflügel (in der Umgebung des Ziegenbergs) ist dieser Sandstein durch zahlreiche gelbe Hornsteinkonkretionen ausgezeichnet, die jeglicher Verwitterung trotzen und, wenn ihre Grundmasse feinerdig zerfallen ist, auf den Feldern massenhaft umherliegen. — Anstehend ist der Pläner nur am linken Katzbachgehänge bei Neuländel aufgeschlossen, und zwar der Mergel unten am Ufer, von wo ihn schon Gürich in seinem Riesengebirgsführer erwähnt, — der Sandstein höher oben im Buschwald. — Wie der Unterquader, so wird auch der Pläner des nördlichen Muldenflügels von der Hermsdorfer Spalte noch östlich von der Wolfsdorfer Ziegelei abgeschnitten; er findet sich dann aber nordwestwärts noch einmal wieder an der schon erwähnten winzigen Stelle im Buschwald nördlich des Rabendockensteinbruchs beim Bahnhof Hermsdorf, dicht an der Hermsdorfer Spalte.

In viel grösserer Verbreitung bietet sich der Mittelquader (3) dar, ja er hat vielleicht von allen Kreidestufen auf den Blättern Goldberg und Schönau die grösste Oberflächenverbreitung, wenn man die vom Diluvium verhüllten Theile auch mitrechnet. Sein Hauptgebiet hat er rechts von der Katzbach, wo er, allerdings weithin vom Diluvium verhüllt, das Feldgelände der Fluren Wolfsberg, Geiersberg und Seifenau fast ausschliesslich einnimmt und z. B.

[1] Herr Dr. Stille hatte bei einem Besuche unserer Gegend die Freundlichkeit, mich hierauf aufmerksam zu machen, und ich fand es meinerseits bei einem Besuch des Altenbekener Bahnhofs-Aufschlusses bestätigt.

am Wolfsbergkegel von dessen Sohle in 240 bis zu 310 m Höhe emporsteigt[1]). In geschlossener Breite überschreitet er auch noch, auf der Strecke vom Pläner bei Neuländel an nordwärts bis zur Hermsdorfer Spalte, die Katzbach; aber schon wenig von ihrem linken Ufer entfernt gabelt er sich, den beiden Muldenflügeln entsprechend, in zwei getrennte Bänder, die zwischen sich den Mergelsandstein (4) fassen. Von diesen ist das nördliche, an der Hermsdorfer Spalte entlang ziehende, nur schmal und verschmälert sich nach WNW. immer mehr, bis es sich zuletzt in einzelne kleine, an jener Spalte hängen gebliebene Schollen auflöst. Das südliche Band zieht sich geschlossen an der Löwenberger Bahn entlang, besonders auf deren Südseite, erlangt aber selbständige Landschaftsformen erst $1^1/_2$ km westlich von der Katzbach, wo die diluviale Decke fehlt: hier machen sich, dem Ausstreichen festerer Bänke entsprechend, 3 bis 4 parallele Hügelketten in recht augenfälliger Weise geltend, deren südlichste die höchste, deren nördlichste die tiefste ist; und eines der so geschaffenen Längsthäler ist es auch, welches man bei Anlage der Löwenberger Bahn auf eine lange Strecke benutzt hat. Beiderseits an der Katzbach und im untern Theile der rechten und linken Seitenthäler ist dieser Mittelquader in Felswänden weithin entblösst, Steinbrüche werden darin an den Rabendocken dicht am Bahnhof Hermsdorf, sowie in Wolfsdorf betrieben, zahlreichere Steinbrüche haben früher bestanden. — Wie der Untere, so schliesst auch der Mittlere Quader vielfach, und zwar schon gleich dicht über seiner Unterkante, konglomeratische Bänke ein, die aus erbs- bis über wallnussgrossen Geröllen vorwiegend von Quarz bestehen, nicht selten auch solche von Kieselschiefer und von in Brauneisen (Adler- oder Klapperstein) umgewandeltem ?Mergel führen, aber keinen Feldspat, Gneiss oder Granit; nur in dem relativ kleinkörnigen Sandstein kommt auch Feldspat vor, aber stets in Kaolin umgewandelt, ja die Kaolinkörnchen können da recht reichlich sein. Letten oder Schieferthon fehlt, wie wohl

[1]) Er tritt hier, zu losem Sand aufgelöst, an der Sohle des Basalts, zwischen diesem und dem ihn (den Sandstein) allerdings meist ganz verhüllenden Löss, an verschiedenen Stellen rings um den Gipfel zu Tage.

allen Quadersandsteinen, sowohl in ganzen Schichten, wie auch in Gestalt von Thongallen, ebenso fehlen Netzleisten. — Bemerkenswerth ist ein reichliches Vorkommen von Psilomelan in dem grossen Urban'schen Bruch in Wolfsdorf, am Westfusse des Ziegenberges; viel geringfügiger ist ein Vorkommen am N.-Abhang des Steinberges am W.-Rande von Blatt Goldberg. Er tritt in zweierlei Weise auf: theils überzieht er in bis 2 cm starken, schöntraubigen Krusten einzelne Klüfte des Sandsteins, ohne auch nur im mindesten in diesen eingedrungen zu sein, obwohl dieser jetzt ein grosses Porenvolumen hat und für Lösungen leicht durchdringlich ist; theils hat er ganz unregelmässig fleckweise den Sandstein selbst durchdrungen, offenbar an solchen Stellen, wo dieser schon ehemals porös war, und hat ihn dann ganz schwarz gefärbt. Dabei ist aber bemerkenswerth, dass noch ein wenig weiter in den Sandstein hinein Eisenlösung vorgedrungen ist, sodass nun ein (scharfabgesetzter) rostbrauner Saum von 1 bis mehreren cm Breite die schwarzen Massen umzieht und gegen den weissen Sandstein abgrenzt, andererseits sind im Innern der schwarzen Partien noch einzelne schneeweisse Flecke zurückgeblieben, die also von keinerlei Imprägnation getroffen wurden. Es ist übrigens wohl von Interesse, dass auch die (im Thüringerwald vorkommenden) Psilomelanimprägnationen im Porphyr, wenn sie mit Eisenhydroxyd verknüpft sind, dieses immer in derselben Weise, nämlich als äusseren Saum, darbieten. Da die im selben Sandstein vorkommenden dickschaligen Inoceramen nur als Steinkerne vorhanden sind, liegt es nahe, die Porosität des Gesteins auf Auslaugung eines früher vorhandenen Kalkgehaltes zurückzuführen.

Der Mergelsandstein (4) ist feinkörnig, höchstens in den paar alleruntersten Metern etwas gröber, reich bis sehr reich an kalkig-thonigem Bindemittel und durch dieses unregelmässig schwachflammig grau gefärbt, beim Zerschlagen recht zäh; dunkle, spongienähnliche Cylinder sind oft recht häufig. Er findet sich nur links der Katzbach, zwischen der Löwenberger Bahn und der Hermsdorfer Spalte, ist nirgends durch Steinbrüche und sonst nur durch ein paar Hohlwege in und bei dem Dorfe Hermsdorf

aufgeschlossen, gewöhnlich tiefgründig zu einem dem Lössboden ähnlichen Boden verwittert, aber ein paar Bänke liefern gewöhnlich einen steinigen Boden und kleine Hügelkanten.

Die Verbreitung des Oberen Quadersandsteins (5) ist oben schon angegeben; seine Hauptverbreitung hat er jedenfalls erst westlich vom Blatt Goldberg. Er ist feinkörniger als der Untere und Mittlere; besondere Aufschlüsse giebt es nicht, nur lose Feldsteine sind zu finden, die von zahlreichen Harnischen durchzogen sind.

Schwierigkeiten macht die paläontologische Unterbringung dieser 5 petrographisch und kartographisch so leicht unterscheidbaren Stufen. Die Zahl der von mir selbst gesammelten Fossilarten ist nicht gross, die von andern Sammlern gefundenen habe ich noch nicht kennen gelernt und im Folgenden nicht berücksichtigt. Die Bestimmung hat in liebenswürdiger Weise Herr J. BÖHM ausgeführt.

Der Untere Quader (1) hat *Exogyra columba* und *Pecten asper* geliefert; man deutet ihn von jeher als cenoman und hat keine Ursache, daran zu zweifeln. Der Plänermergel (2a) hat noch nichts ergeben, der Plänersandstein (2b) unsicher bestimmbare Zweischalerbruchstücke und ein paar Seeigelreste, darunter *Discoidea* sp. Der Mittelquader (3) hat an verschiedenen Orten verschiedene Fossilien geliefert: an Felsen neben der Eisenbahn unterhalb Neuländel *Exogyra columba* (dicht gehäufte Steinkerne in einigen sehr groben Lagen), die zweifelhafte Leitversteinerung des Cenomans, eben dieselbe im Wolfsbachthal 1 km oberhalb der Bärenhöhle, — in Urbans Steinbruch in Wolfsdorf zahlreiche und schönerhaltene *Inoceramus labiatus*, die für Turon sprechen, und seltenere breitere Formen von *Inoceramus*, daneben nur noch schlecht erhaltene Seeigel — im Steinbruch an den Rabendocken (aus dem die *Asterias Schultzi* von früher bekannt ist) *Lima canalifera* und *Pinna cretacea*, wonach man an oberes Turon denken kann. Leider hat sich bisher kein Merkmal gefunden, wonach man nun auch kartographisch wenigstens den turonen von dem vielleicht cenomanen Theil im Mittelquader abtrennen kann. Der Mergelsandstein (4)

führt *Tapes subfaba*, *Inoceramus* cf. *percostatus* und *I* cf. *quadratus*, *Goniomya designata*, *Pectunculus Geinitzi*, *Cucullaea subglabra* und andere weniger wichtige Formen und westlich von Hermsdorf auf einem beschränkten Gebiete reichlich die Scheren von *Callianassa Faujasi*, gehört also sicher der Emscher- oder Kieslingswalder Stufe an; Scupin zieht ihn noch zum Turon. Der Oberquader (5) hat noch nichts von Bedeutung geliefert.

Zimmermann, Tertiär und Basalte bei Goldberg, Blätter Goldberg u. Schönau.

Zum **Tertiär** möchte ich ein Lager grober, bis 40 cm grosser Gerölle von Quarz und Kieselschiefer rechnen, welches sich hoch oben auf dem Steinberg (in 320 m NN.) zwischen Basalt und Buntsandstein findet, aber nicht weiter aufgeschlossen ist. Nachdem Leppla im Bielethal bei Landeck schon ein ähnliches Vorkommen von groben Geröllen in ähnlicher Lagerung unter Basalt gefunden hat, würde hier am Steinberg der zweite Fall von Tertiär im schlesischen Gebirgslande südlich der »sudetischen Randlinie« vorliegen.

Alle bisher kartirten **Basalte** sind Gänge oder Quellkuppen, nicht Reste von Strömen. Dafür spricht ihr winziger bis, selbst beim grössten Vorkommen (am Wolfsberg), immer noch kleiner, 500 m nicht überschreitender Durchmesser, ihre der Kreisform sich, gerade bei den grösseren Vorkommen am meisten, nähernde Grundform, die kuppige Form von eben diesen (während die ganz kleinen, zu den gewöhnlichen Gängen gerechneten landschaftlich oft gar nicht auffallen) und die fiedrige Anordnung der kaum jemals fehlenden Säulen. Höchstens am Steinberg könnte man an den Rest einer Decke, über dem eben besprochenen Tertiär, denken, doch ist das noch nicht sicher zu sagen, weil die Kartirung dort noch nicht abgeschlossen ist. Es verdient hervorgehoben zu werden, dass die Vertheilung der einzelnen Basaltvorkommen ganz unregelmässig ist: zwar sitzen einige unmittelbar auf- oder wenige Meter neben der Hermsdorfer Verwerfung, noch mehr aber trifft man solche weit seitwärts von dieser Spalte, in einem von nachweisbaren Verwerfungen freien Gebiete, sei es im Schiefergebirge, sei es in der Kreidemulde, sei es im Buntsandstein. Der Basalt der schönen Geiersbergkuppe sitzt im Buntsandstein dicht

neben der Grenze gegen den Unterquader; wenn aber diese, wie manche wollen, eine Auflagerungsgrenze ist, kann man dies Beispiel auch nicht für die Benutzung der Verwerfungen durch Basalte heranziehen. Ich kann also im allgemeinen hier in Schlesien neben ganz unbedeutenden Gängchen nur weitere Beispiele für jene von tektonischen Spalten unabhängigen Eruptionsschlote erkennen, wie sie BRANCO beschrieben hat.

Viele Basalte haben einen an fremden Einschlüssen reichen Tuffmantel um sich, wie einen solchen SCUPIN von Hermsdorf beschrieben und abgebildet hat. Ein wirkliches, sedimentirtes, Tufflager habe ich aber nur erst auf dem Nachbarblatte Gröditzberg aufgefunden, wo es zwischen Pilgramsdorf und dem Westrande des Blattes Goldberg von der Löwenberger Bahn durchschnitten wird.

Der genannte Tuffschlot am Bahnhof Hermsdorf setzt im Mittelquader (3) auf und enthält, wie SCUPIN schon näher beschrieben hat, mancherlei Einschlüsse aus den durchbrochenen älteren Gebirgsschichten. Bemerkenswerther Weise schliesst er aber auch, was SCUPIN entgangen, jedoch anderwärts in gleicher Weise beobachtet ist, Brocken und selbst über kopfgrosse Blöcke jüngerer Schichten ein, und zwar von Mergelsandstein, der der Stufe 4 oder einer noch jüngeren angehört; ein solcher Block enthielt unter seinen reichlichen Versteinerungen z. B. *Trigonia vaalsiensis*, *Cucullaea Matheroni*, *Ceromya cretacea*, *Glycimeris* cf. *gurgites*, *Liopistha aequivalvis*. Viele dieser Einschlüsse documentieren sich durch eine ziemlich fest angewachsene, schlackige, meist recht dünne Kruste von Basaltlava als wirkliche Bomben.

In Bezug auf das **Diluvium** seien nachstehend nur zwei Punkte besprochen, deren einer sich auf gewisse Erscheinungen am Flussschotter, deren andrer sich auf den Löss bezieht.

ZIMMERMANN, Flussschotter der Katzbach, Blätter Goldberg u. Schönau.

Links von der Katzbach lassen sich zwei Terrassen mit Flussschotter gut unterscheiden, deren untere sich auch rechts vom Flusse zwischen Neuländel, Dorf Geiersberg und Seifenau breit ausdehnt. Die Unterkante dieses Schotters liegt etwa 20—25, die Oberkante bis 50 m über dem heutigen Flussspiegel.

Diese untere Terrasse zeigt nun zwei besondere Eigenthümlichkeiten. Die eine ist nur im Süden, nördlich bei Neuländel, beiderseits der Katzbach, entwickelt; hier haben die Gerölle eine ungewöhnliche Grösse: durchschnittlich kopfgross, sind manche davon bis 1/2, einzelne selbst bis über 1 m gross, sodass man von einer Blockpackung reden kann, die aber nicht wallartig, sondern als flache Terrassebedeckung auftritt; nordische Geschiebe sind darin besonders zahlreich und gehören gerade zu den grössten Geschieben überhaupt. — Die zweite Eigenart ist etwas weiter nördlich, besonders zwischen Dorf Geiersberg und Seifenau, entwickelt und besteht in der Auflösung der Terrasse, in ihrem der Katzbach zugewandten Theile, der übrigens stellenweise bis über 1/2 km breit wird, in ein Gewirr einzelner kleiner und sehr kleiner, aber bis 10 m hoher, steilwandiger Kuppen und Rücken, die durch schluchtartige Furchen von einander getrennt werden. Dieses Labyrinth ist auf der topographischen Karte nur an ein paar kleinen Stellen angedeutet, aber nicht durchgeführt, und giebt, wenn man sich zuerst auf die Vollständigkeit der Karte verlässt, um so mehr Anlass, dass man sich darin verirrt, als es von dichtem Wald fast ganz bedeckt ist. Die genannten Schluchten vertiefen sich alle gegen die Katzbach hin, wenn sie auch ein sehr ungleichmässiges Gefälle haben, sodass man zuweilen selbst an abgeschlossene Becken denken kann; sie verlaufen nicht geradlinig und münden vielfach in einander, bilden also ganze Thalsysteme, bei denen aber eben die Dichte des Netzes, die Kürze, Tiefe und Steilwandigkeit besonders auffallen Der erste Eindruck übrigens, den ich beim erstmaligen Betreten dieser Landschaftsform hatte, war der, dass es sich um künstliche Aufschüttungen handle, vielleicht um die Halden alter Goldseifen, die ja ehedem um Goldberg her sehr verbreitet waren. Ob etwa die Goldgräber die natürlichen Schluchten als bequeme Zugänge zu ihren Goldsanden benutzt und neue Nebenschluchten, und dann natürlich auch Waschhalden, dort geschaffen haben, vermag ich nicht zu sagen. Dass aber selbst isolirte kleine Hügel oft genug Erosionsreste aus der ehedem zusammenhängenden Schotterterrasse sind

und keinesfalls immer als Aufschüttungen gedeutet werden dürfen, beweist u. a. der kleine Hügel westlich neben der Chaussee vom Waldschlösschen nach Neuländel, zwischen den Kilometersteinen 23,7 und 23,8, und noch eine Anzahl anderer solcher Hügel, die alle noch ihre normale Lössdecke tragen und sie mehrere Meter mächtig in senkrechten Wänden entblösst darbieten. Welche ganz besonderen Erosionsursachen in jenem Schluchtenlabyrinth einmal thätig gewesen sind, ist mir z. Z. noch unklar.

Zimmermann, Löss, Blätter Goldberg u. Schönau.

Weit verbreitet ist ein Gestein, das ich als Löss zu bezeichnen nicht anstehe wegen seiner hellgelben Farbe, seiner mürben, staubig-abfärbenden, begierig wasseraufsaugenden Beschaffenheit, wegen seines sehr leichten Zerfallens in einem Uebermass von Wasser, wegen der gleichmässigen Feinheit des Korns (das allerdings immerhin zu den gröberen Abarten beim Löss gehören mag) und wegen des Vorhandenseins verticaler und des Mangels schichtiger Absonderung[1]). Zuweilen sind auch ein Kalkgehalt und selbst Lösskindel vorhanden, sehr viel häufiger aber fehlt Kalkcarbonat in jeglicher Form, ohne dass man die kalkhaltigen von den kalkfreien Gesteinen äusserlich im geringsten unterscheiden kann. Eben aus diesem Grunde des ganz gleichen Aussehens halte ich den Kalkmangel auch für ursprünglich, und zwar um so mehr, als auch die mit der Entkalkung sonst verbundene Verwitterung der Eisenmineralien des frischen Löss und die dadurch erzeugte Bräunung nur sehr gering ist. — Schwarzerde ist übrigens nirgends auffällig. — Die wahre Mächtigkeit dieses Lösses beträgt gewiss stellenweise über 5 m.

Der Löss lagert nicht bloss in annähernd horizontaler Decke auf den beiden Schotterterrassen auf, sondern legt sich auch schräg an und auf ältere Gesteine. Er steigt dabei von etwa 200 bis 330 m Höhe, selbst in nächstbenachbarten Gebieten, empor (z. B.

[1]) Eine leichte Farbenbänderung, die eine Schichtung andeutet aber nicht mit einer entsprechenden Absonderung durch Schichtfugen verknüpft ist, ist allerdings gewöhnlich vorhanden; sie ist, wo ich sie beobachten konnte, gleichsinnig mit dem Bergabhange geneigt.

dicht bei Goldberg von fast der Katzbachsohle an bis an den Fuss des Basaltaufsatzes auf dem Wolfsberg), bedeckt aber diese Gebiete nicht gleichmässig allenthalben, sondern in Gestalt grösserer Lappen und Flecken; eine gesetzmässige Anordnung dieser Lappen, wie sie anderwärts beobachtet ist, scheint dort übrigens nicht vorhanden zu sein. — Aus den sehr gleichmässig abgeböschten Lössabhängen sieht man stellenweise kleine Hügelchen aufragen, die bei zuweilen nur 20—30 m Durchmesser vielleicht nur 1—$1^1/_2$ m sich über die umgebende Fläche erheben und auf den topographischen Karten meist nicht dargestellt, in der Natur auch oft erst aus nächster Nähe bei kahlen Feldern sichtbar sind; man kann fast stets sicher sein, dass diese Hügel aus anstehendem, älterem Gestein bestehen, während sich das flachere Gelände zwischen ihnen als eine gleich recht mächtige Lössdecke erweisen kann. Ein besonders lehrreiches Beispiel zahlreicher solcher Hügelchen bot ein grosser Feldschlag am SO-Abhange des Taubenberges westnordwestlich von Goldberg.

Ich muss gestehen, dass ich mir die beschriebenen Eigenschaften des Lösses (auch seine farbige schwach angedeutete Bänderung) und seine Verbreitung am besten mit der Annahme einer äolischen Bildung, als Staubniederschlag auf festem Boden, ähnlichst dem Schneefall, zu erklären vermag, nicht aber mit der Annahme, dass es ein Hochwasser- oder ein Staubecken-Absatz sei. Um nur einige Einwände gegen eine etwaige Annahme letzterer Bildungsart vorzubringen, so frage ich: 1. soll denn das Gewässer, aus dem sich dicht bei Goldberg der Löss von 220 m Meereshöhe aufwärts bis 330 m absetzte, wirklich 110 m allermindestens tief gewesen sein oder soll während der Bildung dieses Lösses das Tal sich um diese 110 m vertieft haben? beides ist doch ganz unwahrscheinlich; — 2. warum trifft man in der Lössdecke weder in Bezug auf Korngrösse, noch in Bezug auf Mächtigkeit, örtlich solche grosse Unterschiede, wie man sie zwischen den Niederschlägen aus den tieferen Mitteltheilen und den flachen Seitentheilen eines über 110 m tiefen Gewässers erwarten sollte? — 3. wenn man dieses Gewässer als ein glaciales Staubecken ansieht,

so sollte man bei seiner grossen Nähe am höchsten Gebirge Mitteldeutschlands, dem Riesengebirge, erwarten, dass darin nicht selten Eisblöcke mit groben Gesteinstrümmern schwammen und strandeten und dass der nun angeblich heute als Löss erscheinende Staubecken-Absatz solche Trümmer reichlich einschlösse; wie findet man sich da mit seiner völligen Steinfreiheit ab? — Ich verkenne die Bedeutung nicht, die man der Identität der von mir für den Löss des Blattes Goldberg angegebenen Maximalhöhe von 330 m mit der gleichen Zahl zuweisen kann, die GÜRICH als für ganz Schlesien gültig bezeichnet hat; aber wie soll man sich ein solches Gewässer vorstellen, welches, selbst nur in Niederschlesien, alles Gelände bis zu 330 m Höhe überflutete? Uebrigens: wird nicht vielleicht die Specialkartirung künftig noch höher gelegenen Löss nachweisen können? Dann erhöhen sich aber meines Erachtens die Schwierigkeiten jeder aquatilen Theorie, während die der äolischen sich vermindern.

Man könnte noch andere Einwürfe gegen die aquatilen Theorien erheben, ich selbst habe z. B. anderwärts schon gefragt, warum, wenn er aquatil ist, der Löss nicht Bänderthon-Structur und Farbe hat; doch will ich darauf nicht näher eingehen, sondern nur noch einen positiven Beweis für die äolische Theorie anführen, den ich entdeckt zu haben glaube. Kleine Hügel anstehenden älteren Gebirges, und zwar von sandigem Thon- und Kieselschiefer, ragen auch nördlich vom Galgenberg bei Hermsdorf aus der Lössdecke empor; hier war es nun, wo die Brocken des Kieselschiefers, die als Feldsteine massenhaft umherlagen, nicht ihre mir sowohl aus Thüringen wie von anderen Theilen des Blattes Goldberg gut bekannte rauhe, scharfkantige Oberflächen-Beschaffenheit besassen, sondern wo alle die sehr zahlreichen noch immer vorhandenen grossen und kleinen Kanten dieses splittrig brechenden Gesteins, auch die in einspringenden Winkeln gelegenen, eine solche eigenartige Rundung, — alle Flächen eine solche eigenartige Buckeligkeit und mattglänzende Glättung aufwiesen, wie sie jeder erfahrene Geologe nicht dem fliessendem Wasser, sondern dem windgetriebenem Sande zuschreibt! Dass es aber nicht ein leidlich

grober diluvialer oder ein cretaceeischer Sand war, der die Glättung bewirkte, sondern eben staubfeiner Lösssand, das muss man wohl aus dem Mangel jeglichen groben Sandes zwischen den Kieselschieferstücken und aus dem alleinigen Vorhandensein von Löss zwischen ihnen als sicher schliessen. Jedenfalls trage ich persönlich kein Bedenken, dem sturmgetriebenen Lössstaub eine solche schleifende Wirksamkeit zuzutrauen, und es wird mir eine besondere Aufgabe sein, gerade auch dieser Frage künftig weiter nachzugehen. Dass an anderem Gestein noch keine entsprechenden Beobachtungen gemacht sind, mag an der leichten Wiederzerstörung durch Verwitterung liegen, die ja beim Kieselschiefer ausgeschlossen ist.

Herr Gürich berichtet über die Aufnahmen im Jahre 1902:

Gürich, Diluvium, Tertiär und Granit, Blätter Jauer, Striegau und Ingramsdorf.

Auf dem Blatte Jauer wurden die durch die Arbeiten an der Kleinbahn Jauer-Maltsch neugeschaffenen Aufschlüsse im Diluvium untersucht. Bei Hertwigswaldau wurden über geschichteten Kiesablagerungen nordischer und heimischer Herkunft mächtige Lehmtaschen, angefüllt mit ungeschichtet abgelagerten z. T. grossen Geschieben nördlicher Herkunft, beobachtet. Derartige Lehmtaschen fanden sich auch sonst mehrfach. Nachdem bei der Revisionsbegehung durch die Herren Beyschlag und Wahnschaffe darin Reste der Grundmoräne erkannt wurden, konnte eine allgemeinere Verbreitung dieses Geschiebelehms zwischen den Kiesablagerungen darunter und den Lösslehm-artigen Bildungen darüber nachgewiesen werden. Allerdings ist dieser Geschiebelehm meist nur sehr geringfügig, vielfach eben nur in Form von Taschen erhalten. Es liegt also auf Blatt Jauer die Grundmoräne in zweierlei Ausbildungsweise vor: 1. in Form eines echten Geschiebemergels mit deutlich gekritzten Kalkgeschieben, bisher vom Bearbeiter nur bei Profen — bereits 1901 — nachgewiesen, und 2. in Form eines Lehms mit Geröllen widerstandsfähiger, nordischer Gesteine, in denen bisher noch keine Spur von Kalken gefunden wurde. Diese Verschiedenartigkeit verlangt eine genetische Erklärung. Es liegt

nahe, in dem echten Geschiebemergel die Grundmoräne der vorrückenden Inlandeismasse — eine Progressionsmoräne zu sehen. Ueberwiegt die randliche Abschmelzung den Nachschub, so handelt es sich um eine Recessionsmoräne. Hier am Rande des Gebirges ist es wohl denkbar, dass auf den einzelnen Platteaustufen Reste der Eismasse längere Zeit liegen blieben, nachdem am Rande der Ebene durch energischere Abschmelzung der Zusammenhang mit der grossen Eiscalotte unterbrochen war. Es kam in diesem Falle zur Bildung von Relicten-Moränen, und als solche kann der Inhalt der Lehmtaschen und der diesem entsprechende Geschiebelehm auf Blatt Jauer angesehen werden.

Durch diese Auffassung ergiebt sich für die Sande und Kiese theils nordischer, theils heimischer Herkunft ein höheres Alter als der Bearbeiter bisher angenommen hatte. Dieses »gemischte Diluvium« ist nicht interglacialen Alters, sondern es entstand vor der Stirn des vorrückenden Inlandeises in einem Abschmelzstrom, der zwischen Gletscherstirn und Gebirgsrand eingeengt wurde. Beim Anstieg auf das Gebirge musste die Inlandeismasse diesen Strom, oder wenigstens die Ablagerungen desselben überbrücken.

Die jüngsten diluvialen Bildungen des Blattes sind einmal der Löss, für den einige neue Fundpunkte nachgewiesen wurden, und dann ein lösslehmartiger Lehm, dessen Verbreitung allgemein ist, und auf dem die Fruchtbarkeit des Bodens im Gebiete beruht. An seiner unteren Grenze enthält er ebenso allgemein eine Steinlage, die aus widerstandsfähigstem heimischen und nordischen Material besteht. Auf diese Steinlage sind die im Gebiete häufigen Kantengeschiebe beschränkt.

Was das Tertiär anlangt, so wurden an einigen weiteren Punkten plastische Thone gefunden und zwei neue Basaltvorkommnisse entdeckt, eins an der Bahnlinie Stadt Striegau-Gräben (Blatt Striegau) und eins westlich vom Dominium Hertwigswaldau (Blatt Jauer).

Im Granitgebiete wurde ein fast etwas flasriger Zweiglimmergranit südlich von Konradswaldau (Blatt Ingramsdorf) aufgefunden. Besonders reich an wechselnden Schlieren und an stark

veränderten Schiefereinschlüssen ist der Granit der Beatenhöhe bei Saarau (Blatt Striegau). Am Zobten oberhalb des Blücherbruches bei Rosalienthal wurde an der Gabbrogrenze ein aplitisches Ganggestein mit pegmatitischen Partien nachgewiesen, das eine gewisse Aehnlichkeit mit dem sogen. Turmalingranulit in den Ritterbergen bei Striegau, einem Ganggestein im Kontaktschiefer aufweist.

In den Phylliten und Lyditen des Jenkauer Schiefergebirges sind trotz erneuter Nachforschungen erkennbare Fossilien noch nicht gefunden worden.

## II. Provinz Westpreussen.

Wolff, Endmoränen am Ostrande des kassubischen Hochlandes. Blatt Gr.-Paglau.

Die Aufnahme des Blattes Gross-Paglau wurde von Herrn W. Wolff 1901 beendigt und damit ein weiterer Abschnitt des westlichen Randgebietes des kassubischen Hochlandes bearbeitet. Zugleich wurde durch den Beginn der Aufnahme von Blatt Sobbowitz, östlich von dem vorgenannten, die Untersuchung der diluvialen Zwischenstufe zwischen diesem Hochlande und der Weichsel- niederung fortgeführt.

Auf Blatt Gross-Paglau nimmt das Hauptinteresse die den Ostabfall des Hochlandes begleitende Endmoräne in Anspruch. Ein grosser Theil derselben wurde bereits in diesem Jahrbuch 1900, S. LXIII u. ff., beschrieben. In diesem Jahre war nur noch ein kleiner Theil in der südöstlichen Ecke des Blattgebietes in den Jagen 97 und 98 der Kgl. Forst Soblowitz sowie auf den Feldmarken Kamerau und Gross-Mierau zu erforschen. In der Kgl. Forst ist dieselbe noch als Blockpackungszug erhalten, während auf den Feldern anscheinend der grösste Theil der Steinmassen abgeräumt ist. Die Endmoräne erscheint in dieser Gegend als ein breiter, aus unregelmässigen Kuppen zusammengesetzter Geschiebemergelrücken, an welchen sich niedrigere Grand- und Geröllgebiete anfügen. Aus der Endmoräne entwickelt sich nach Südwesten hin in geschiebefreiem Grand die Schmelzwasserrinne, welche den Krebsberger See beherbergt. Im Westen des Blattes verläuft eine weitere Zone endmoränenartiger Gebilde, deren Hauptmassiv

die Schadrauer Berge sind. Die Anordnung dieser Gebilde ist im Einzelnen noch nicht aufgeklärt; zu ihnen gehört das Thal der Rutkownitza.

Praktische Resultate von grösserer Tragweite wurden nicht gewonnen. Der Steinreichthum der kartirten Endmoränengebilde ist zwar nicht ganz ohne Bedeutung, aber vielfach in Folge ungenügender Verkehrsmittel wenig nutzbringend. Die wenigen aufgefundenen Wiesenkalk- und Moormergellager waren von geringem Umfang.

Maas, Endmoränen und glaziale Hydrographie, Blatt Schirotzken.

Am Aufbau des von Herrn G. Maas bisher aufgenommenen Theiles von Blatt Schirotzken — Nord- und Ostrand — betheiligen sich, mit Sicherheit nachweisbar, nur Alluvium und Bildungen des Oberen Diluviums. Zu diesem gehören auch als Einlagerung die am Ostrande östlich von Lowinnek unter dem Geschiebemergel hervortretenden Sande, während die Einlagerung für die Durchragung von Neu-Glinke zwar wahrscheinlich aber nicht erwiesen ist. Diese letztere Kuppe gehört einem Endmoränenzuge an, der in einem nördlich offenen Bogen die NW-Ecke des Blattes durchzieht und als südlichster Ausläufer — vorläufig wenigstens — der Endmoränen des Blattes Lubiewo anzusehen ist. Noch nicht kartirt, aber bereits ziemlich gut verfolgt ist ein weiteres Endmoränengebiet, das, anscheinend fast genau N—S streichend, am Westrande des Blattes hinzieht und am schönsten bei Jaschiunitz und im Forst Stronnau entwickelt ist, wo allerdings die mangelhafte Topographie des Kartenblattes die Verhältnisse nur sehr schlecht erkennen lässt. Zwischen diese beiden Endmoränenzüge schiebt sich das Gebiet des Blattes Schirotzken ein, das, wie gesagt, von den Rinnen und Senken abgesehen, fast nur aus jüngeren Diluvialbildungen besteht.

Die Verfolgung der diluvialen Becken- und Rinnensande gewährt einen deutlichen Einblick in die hydrographische Entwickelungsgeschichte des Gebietes und zeigt, dass mit wenigen Ausnahmen in der NO-Ecke die heute meist abflusslosen oder künstlich entwässerten Becken des Gebietes Reste grösserer

und kleinerer Schmelzwasserrinnen mit eingeschalteten Seebecken sind, die die Schmelzwasser der breiten Rinne des Brahethales zuführten.

Maas, Stillstandslage und glaziale Hydrographie. Blatt Bagniewo.

Innerhalb des von Herrn Maas aufgenommenen Blattes Bagniewo sprechen vielfache Anzeichen dafür, dass der Rand des abschmelzenden Inlandeises hier mehrfach für kurze Zeit stationär wurde, ohne dass es dabei zur Ausbildung deutlicher Endmoränen kam. Die einzige besser ausgeprägte Stillstandslage befindet sich im Norden des Blattgebietes, bei Laschewo, Golluschütz, Roschanno, Wienskowo, und ist als südlichster Randbogen der Endmoränen des Blattes Bromke aufzufassen, die viel deutlicher und typischer entwickelt sind.

In unmittelbarem Zusammenhange mit den Abschmelzerscheinungen des Inlandeises stehen die in dem bisher kartirten Blattgebiete weit verbreiteten *Beckensande*, die, oberflächlich meist humificirt, in der Regel keine grosse Mächtigkeit besitzen. Die genaue Verfolgung dieser Beckensande und der sie gewöhnlich verbindenden Schwarzerde gewährt einen guten Einblick in die diluvialen Entwässerungsverhältnisse des Blattgebietes und lässt die heute abflusslosen oder künstlich entwässerten Becken zum grossen Theil als Reste alter Abflussrinnen erkennen. Dabei macht man nun die auffallende Wahrnehmung, dass das heute ganz der Weichsel zugehörige Blattgebiet am Schluss der Diluvialzeit z. Th. der Brahe tributär war, indem das grosse Staubecken von Laschewo über Klein-Prust und Louisenhof nach dem Staubecken von Nieciszewo (Bl. Schirotzken) und somit zur Brahe einen Abfluss fand, und das Gleiche gilt für die übrigen Becken um Laschewo sowie für das Gebiet von Friedingen. Im Weichselthale selbst finden sich die Reste einer bei etwa 80 Meter gelegenen südwärts geneigten Terrasse, die indessen noch nicht genauer kartirt ist.

## 12. Provinz Ostpreussen.

Klautzsch, Endmoränen, Terrassen, Miocän, Blatt Schmolainen.

Die Vollendung der von Herrn A. Klautzsch bewirkten geologischen Aufnahme des Blattes Schmolainen (G. A. 18, 55) ergab die Abhängigkeit seines geologischen Baues von dem Verlauf einer Endmoräne, die in mehreren nach Norden offenen Bögen von Gronau im Westen über Mawern — Peterswalde — Zechern — Sperlings nach Sternberg zieht, um hier nach Osten hin auf das Nachbarblatt Wernegitten überzutreten. Die vorkommenden Gebilde gehören nur dem Diluvium und Alluvium an. In die diluviale Hochfläche hat sich späterhin die Alle ihr Bett nordwärts eingeschnitten: sie staute beim Durchbruch durch die Endmoränen zwischen Zechern und Sperlings, der heute in einem engen Bette geschieht, sich rückwärts nach Süden zu bis zu 225 Fuss Höhe auf. Diese höchste Terrasse reicht südlich bis ungefähr unterhalb des Beckerberges im Belauf Kleine Heide der Königlichen Forst. Eine zweite, niedrigere Terrasse liegt bei ca. 200 Fuss und ist vom Flusseintritt in das Blattgebiet bei Kossen bis zu seinem Austritt bei Launau zu beobachten. — Rinnensande liegen im Thal des Schwarzen Fliesses: das Niveau dieser Flussterrasse fällt von ca. 250 Fuss bis zu dem der jüngeren Alleterrasse, mit der sie sich bei der Sägemühle Schmolainen vereinigt; Beckensande finden sich im Gebiete des Lamptensees und der Gronauer Wiesen.

Tertiär ist nirgends anstehend beobachtet: es findet sich aber als kleine Scholle (Glimmersande und Quarzkies des Miocäns im Schichtenverband) eingebettet in diluvialen Oberen Sanden am östlichen Kartenrande am Feldweg südlich der Heilsberger Chaussee bei Liewenberg. Miocäne Letten bilden ausserdem mancherorts den Hauptbestandtheil des Oberen Geschiebemergels.

Von nutzbaren Gesteinen finden sich Kies- und Steinablagerungen im Zuge der Endmoräne von Gronau bis Peterswalde, Kies sonst noch spärlich im Belauf Kleine Heide, nördlich Mawern und bei Schmolainen. Weit verbreitet sind grosse Torfablagerungen. Eine besondere Bedeutung erlangen noch im Belauf Schmolainen der Königlichen Forst Wichertshof die Oberen Mergelsande, inso-

fern als sie innerhalb des grossen Sandgebietes der Forstverwaltung die Anpflanzung bezüglich des Bodens anspruchsvollerer Laubholzkulturen gestatten.

KLAUTZSCH, Staubecken, Grundwasserhorizonte, Blatt Wartenburg.

Im Südwesten des Blattes Wartenburg (G. A. 35, 9) erlangen Thone und Mergelsande als Bildungen eines grösseren, in seiner Abgrenzung noch nicht festgelegten Staubeckens erhöhte Bedeutung, sowohl in Hinsicht des Ackerbaues als auch bezüglich ihrer technischen Verwendung zu Ziegelei- und Töpfereizwecken. Nach Norden zu liegen weite Sandgebiete als vorgeschüttete Sande einer von Wieps nach SW über Gr.-Gronau ziehenden kleinen Endmoränenstaffel. Torfablagerungen finden sich in weiter Verbreitung als Ausfüllungen zahlreicher Senken und alter Seebecken.

Um Wartenburg liegen zwei Grundwasserhorizonte: der eine liegt in den Unteren Sanden bei ca. 35—45 Meter Tiefe, der andere in den sandigen Bildungen im Liegenden des Unteren Geschiebemergels bei ca. 70—80 Meter Tiefe.

KLAUTZSCH, Endmoränen, Blatt Wenden.

Die Oberfläche des von Herrn A. KLAUTZSCH bearbeiteten Blattes Wenden (G. A. 19, 49) wird vornehmlich von Oberem Geschiebemergel gebildet. Im Süden des Blattes von Rastenburgswalde im Westen bis in die Gegend von Salzbach im Osten macht sich eine das sonstige Gelände weit überragende Bodenanschwellung bemerkbar, vornehmlich aus Oberem Geschiebemergel zusammengesetzt, in dem vielerorts Liegende Sande und Grande, vereinzelt auch senone Kreide (wahrscheinlich als Schollen), mit aufgepresst oder eingepresst erscheinen. Geologisch ist sie als ein ONO streichender Endmoränenzug aufzufassen. Vor ihr nach SO liegen um Neu-Rosenthal und Grislack Geschiebesande als Sandrbildungen. — Gleichzeitig bildete dieser Endmoränenwall im weiteren Sinne den Abschluss des diluvialen Mauersees in nordwestlicher Richtung: deutliche Terrassenbildungen in ca. 350 Fuss Höhe markiren den einstigen höheren Wasserstand dieses Sees und bezeugen seine weite Erstreckung. — Das hinter der Endmoräne gelegene Grundmoränengebiet senkt sich nach NW und N beträchtlich: es ist ein flachwelliges Hügelland, unterbrochen von mit Alluvionen erfüllten

Senken und Thälern. Hie und da finden sich in geringer Ausdehnung Sand- und Thonbildungen. Auch Stellen mit Schwarzerdebildung kommen vor. Vielleicht gehört auch dieses Gebiet einem jüngeren Stausee an.

KLAUTZSCH, Endmoränen, Blätter Heilsberg u. Wernegitten.

Die Begehung der schon früher veröffentlichten Blätter Heilsberg und Wernegitten (G. A. 18, 50 und 56) ergab die Existenz zweier in schönster Ausbildung sich darbietender Endmoränenzüge. Der nördliche dieser beiden tritt im Südwesten des Blattes Heilsberg bei Wosseden in das Gebiet ein, durchzieht südlich der Alle das Forstrevier Hundegeheck, bildet weiterhin die unmittelbar südlich von Heilsberg gelegenen Berge, kreuzt sodann die Seeburger und Bischofsteiner Chaussee und setzt sich in nordöstlicher Richtung auf Rehagen—Klipstein fort. Vorwiegend erscheint dieser Endmoränenzug aus Geschiebesanden aufgebaut, die ein stark aufgepresstes, aus Grundmoränenmaterial und tertiären Letten und Glimmersanden bestehendes Grundgebirge überschüttet haben. Der nach Süden vorgelagerte Sandr ist nur schwach entwickelt. Der zweite, weiter südlich auf Blatt Wernegitten verlaufende Endmoränenzug tritt von Westen her aus der Königlichen Forst Wichertshof, Belauf Waldhaus aus der Gegend von Sternberg her in das Blattgebiet ein, zieht bogenförmig südlich um Kolmen herum gen Süssenberg—Wernegitten und setzt sich, unterbrochen von der weiten Simserthalung, wohl weiterhin in nordöstlicher Richtung fort. Auch er besteht, wie der vorige, hauptsächlich aus Geschiebesanden über aufgepresstem Oberen Geschiebemergel und Tertiär.

Die Aufnahme des Herrn P. G. KRAUSE auf den Blättern Buddern (Kr. Angerburg) und Geierswalde (Kr. Osterode i. Ostpr.) führten zu nachstehenden Ergebnissen:

KRAUSE, Endmoränen, Terrassen des Skalischer Beckens, Blatt Buddern.

Der Endmoränenzug der Pillacker Berge wurde von Gembalken (Blatt Kutten) nach NW weiter verfolgt. Er zieht zwischen Krzywiensken (Krummendorf) und Brosowken hindurch über den Brosowkenberg zum Dowiater Berg am Rande des Skalischer Beckens, um hier aufzuhören. Von hier verläuft ein in seinem nördlichen Theile sich eng an jenen ersten anschmiegender weiterer

Bogen auf Steinhof zu. Er ist noch durch ein Zwischenstück Brosowkenberg—Steinhof mit dem ersten verbunden. Von Steinhof nach S begleitet dann die Fortsetzung des Bogens den Nordrand des Gr. Strengeln-Sees, schwenkt um den Upinnek-See herum in NW-Richtung über Abbau Grüneberg, Kanopkenberg, Erlau, Galgenberg bis Saussouci bei Angerburg. Hier unterbricht das Mauerseebecken die Fortsetzung nach W. Von Steinhof zieht dann noch ein weiterer Bogen in NW-Richtung an der Seite des grossen Torfbruches im Angerburger Stadtwalde entlang, überschreitet die Eisenbahn und setzt anscheinend unmittelbar in dem auf Waldheim zu verlaufenden Höhenrücken fort. Vielleicht gehören zu ihm auch die Kieshügel des Kalkberges. Nördlich von dem Endmoränenzuge liegt auf Blatt Buddern das grosse Skalischer Becken, das noch auf Blatt Angerburg übergreift. In ihm lassen sich noch zwei weitere, tiefere Diluvialterrassen (entsprechend der tieferen Lage des Beckens) nachweisen. Die höhere von beiden reicht von 275 bis 300 Fuss und gewinnt z. Th. eine ansehnliche Breite. Die tiefere liegt zwischen 270 und 275 Fuss und tritt meist nur als schmales Band auf. Zwei alluviale Terrassen fanden sich südlich von Kl.-Budschen. Die Entwässerung des Skalischer Beckens war bereits in prähistorischer Zeit so weit fortgeschritten wie heute. Urnenscherben und Feuersteingeräthe aus der jüngeren Steinzeit, die sich auf einer Sandinsel im Wiesengebiet südlich Jurgutschen fanden und kaum einen Meter über dem Goldapspiegel liegen, beweisen, dass die damaligen Menschen bereits annähernd dieselben Wasserverhältnisse wie heute vorfanden.

Krause, Terrassen, Blatt Geierswalde.

Auf Blatt Geierswalde liess sich im SO-Viertel ein grosses diluviales Seebecken nachweisen. Es ist das Staubecken eines südlich auf Blatt Gilgenburg vorgelagerten Endmoränenzuges. Die Wassermassen reichten damals 30 Fuss über ihren heutigen Stand. Sie liessen zwei Terrassen zurück. Die ältere, diluviale, liegt zwischen 590 und 605 Fuss und ist meist sehr breit und scharf entwickelt. Die jüngere, alluviale, stellenweis auch ziemlich ansehnlich ausgebildet, reicht bis 590 Fuss hinauf. Zwischenstaffeln von Endmoränen, die aber z. Th. verwaschen sind, ziehen SW von Polko in NW—SO-Richtung in das Becken hinein.

Herr Fr. KAUNHOWEN führte mit den Herren G. FLIEGEL und J. BEHR die Aufnahme des Blattes Benkheim aus; Herr BEHR begann diejenige des Blattes Kerschken.

KAUNHOWEN, FLIEGEL, BEHR, Endmoränen, Terrassen des Goldap-Thales, Blätter Benkheim und Kerschken.

Die Ausgestaltung der Oberfläche des Blattes Benkheim (Gradabtheilung 19, Blatt 47) wird bedingt durch den Verlauf der Endmoränen, die im Bereiche des Blattes zu einer gewaltigen Scharung zusammentreten, den ganzen südlichen, östlichen und nördlichen Theil desselben erfüllen und etwa in der Mitte, um den Goldap-Fluss herum, von Westen her stark zusammengeschnürt werden. Diese Endmoränenzüge bilden zum weitaus grössten Theil die Fortsetzung der aus der östlichen Uferregion des Mauersees bekannten Staffeln; nur der östlichste, steil südnördlich längs des Ostrandes von Blatt Kerschken (Gradabtheilung 19, Blatt 53) über Naujehnen (Blatt Kerschken), Kalluischken (Blatt Benkheim) auf Alt-Bodschwingken zu verlaufende Zug ist seiner Zugehörigkeit nach noch nicht sicher festgelegt worden. Zahlreiche, zum Theil mächtige Blockpackungen, noch weit ausgedehntere Geröll-Anhäufungen, Kiesmassen, die als Kames bezeichneten sandig-kiesigen Aufschüttungsformen und endlich — allerdings untergeordnet — scharf ausgeprägte Kuppen und Rücken von Geschiebemergel verleihen der Landschaft ein ausserordentlich charakteristisches Gepräge; in der Gegend von Ziemianen, Klewienen und Eszerienen nehmen die Geländeformen geradezu Gebirgs-Charakter an.

Im Westen dieser überaus scharf modellirten Endmoränenlandschaft liegt südlich der Goldap ein kuppiges Grundmoränengebiet, nördlich des Flusses ein ebenes Thalsandgebiet das sich vom Dorfe Benkheim längs des Westrandes des Blattes nach Norden erstreckt und dem grossen Skallischer Staubecken angehört, dessen Hauptkörper auf dem westlich anstossenden Blatte Budderu gelegen ist.

Beim Dorfe Gross-Jahnen tritt die Goldap von Osten her in das Blatt ein und fliesst längs seines Ostrandes bis in die Nähe von Mühle Bodschwingken; hier biegt sie unvermittelt unter rechtem Winkel um und nimmt eine annähernd westnordwestliche Richtung an. Das Thal der Goldap, die als echter Bergfluss zahllose Krümmungen beschreibt, ist bis zum Dorfe Surminnen tief

eingeschnitten und besitzt steil geböschte Ufer; von Surminnen abwärts erweitert es sich und mündet beim Dorfe Benkheim in das weite Skallischer Becken ein. Bei Mühle Bodschwingken mündet in die Goldap von Süden her ein Gewässer, zu dem sich beim Dorfe Alt-Bodschwingken zwei Wasserläufe vereinigen, deren einer von Osten, deren zweiter (bedeutenderer) von Süden, an Eichenort vorbei, herzuströmt. Letzteres Gewässer fliesst in einem tief eingeschnittenen, engen Thale, das sich für eine kurze Strecke erst nördlich Eichenort erweitert und hier eine gut abgesetzte bei 387,5' liegende Terrasse an seinem Ostufer zeigt. Das von Osten kommende Bächlein fliesst als winziger Zwerg in einem tief eingeschnittenen, breiten Thale, das ausserordentlich scharfe Terrassenabsätze bei 387,5' am Südufer besitzt, während sein Nordrand sich in einem Abfalle bis über 50' steil abböscht.

Die Goldap durchbricht zwischen Alt-Bodschwingken und Surminnen die hier stark zusammengeschnürte Endmoränenscharung, die von Süden her bis hart an den Fluss herantritt und nördlich davon sich fortsetzt, in einem tiefen, steilwandigen, meist engen Thale. In demselben lässt sich eine Terrasse längs des Nordufers verfolgen, die auf einer 1,75 klm langen Strecke, vom Kirchhofe bei Gruneyken abwärts, von 362' auf 333' fällt. In der Umgebung der Mühle Bodschwingken liegt diese Terrasse bei 375' und steigt dann nach Süden, wie bereits vorher angegeben wurde, auf 387,5' an. In dem nordsüdlich verlaufenden Theilstücke des Goldap-Thales schwankt die Höhe der sehr scharf abgesetzten diluvialen Terrasse zwischen 375' und 387,5'. Weiter flussabwärts bei Sapallen liegt die Terrasse bei 325' und senkt sich bis zum Westausgange des Dorfes Benkheim, wo sie wieder einen scharfen Absatz bildet, auf 300'. Die Thalsande des Skallischer Beckens gehen bis 313' hinauf. Aus dieser so verschiedenen Höhenlage der Terrassen in den einzelnen Theilstücken des Goldap-Thales ist der Schluss zulässig, dass diese Stücke zu verschiedenen Zeiten angelegt und erst nach genügender Vertiefung zu einem zusammenhängenden Flusslaufe verbunden worden sind. Die genaue Feststellung dieser Thatsachen wird erst die Aufnahme des östlich anstossenden Blattes Grabowen ergeben.

In die diluviale Terrasse ist eine meist scharf abgesetzte alluviale eingeschnitten, die von 370' bei Gross-Jahnen auf 350' am Goldap-Knick östlich Mühle Bodschwingken, auf 300' bei Sapallen, 295' nördlich Wilhelmshof und etwa 286' am Westausgange von Benkheim fällt.

Die an dem Aufbau des Blattes Benkheim betheiligten Bildungen gehören allein dem Oberen Diluvium und dem Alluvium an; ältere Bildungen sind nicht vorhanden.

# Die geschichtliche Entwickelung der Lehre von der Entstehung der Grundwasser.

## Festrede

zur

Feier des Geburtstages Seiner Majestät des Kaisers und Königs Wilhelm II.

am 27. Januar 1902 gehalten von

Prof. Dr. **K. Keilhack.**

Hochgeehrte Festgäste, liebe Commilitonen!

Festlich geschmückte Strassen und frohe Menschen, lustig im Wintersonnenscheine flatternde Fahnen, feierlicher Glockenschall vom hohen Thurme und der Geschütze Donnergruss, der vom Kaiserschlosse her ins Ohr uns dröhnt, sie künden uns den Tag der Freude, an welchem vor dreiundvierzig Jahren des deutschen Reiches dritter Kaiser seinem Volke geschenkt ward.

Es ist eine schöne Sitte, diesen Feiertag des geliebten Fürsten zu einem Festtage des gesammten deutschen Volkes zu machen, und so wie wir an weihevoll geschmückter Stätte uns alljährlich an diesem Tage vereinigen, so thun dies ungezählte Tausende an Hunderten von Orten nicht nur unseres Vaterlandes, sondern überall, soweit die deutsche Zunge klingt.

Mir aber, dem der ehrenvolle Auftrag zu Theil wurde, Dolmetsch der Gefühle zu werden, die uns Alle heute beseelen, wollen Sie zuvor gestatten, nach altem akademischen Brauche Ihre Aufmerksamkeit auf einen Zweig der Wissenschaft zu lenken, dessen Pflege in diesem Hause mir anvertraut ist, und Ihnen an einem kleinen Beispiele zu zeigen, welche verschlungenen Bahnen menschlicher Erkenntnissdrang zu wandeln gezwungen war, um

die Fundamente zu schaffen, auf denen heute der stolze Bau der modernen Naturwissenschaft errichtet wird.

Die Beziehungen des Menschen zu dem Wasser, welches auf geheimnissvollen Wegen, unserem Auge verborgen, im Schosse der Erde sich bewegt, um früher oder später als Quell ans sonnige Licht zu treten, sind so alt wie die Menschheit selbst, und ihre ungeheuere Bedeutung drückt sich schon bei den ältesten Kulturvölkern in der Rolle aus, die im religiösen Kultus die heiligen Borne und Quellen spielen. Darum darf es nicht Wunder nehmen, wenn auch die Frage, woher das Wasser in den Tiefen der Erde stammt, aus welchem die silberne Fluth des Quelles gespeist wird, schon früh die denkenden Köpfe der alten Kulturvölker bewegte.

Von dem ältesten derselben in der alten Welt, den Bewohnern der unendlich fruchtbaren Alluvialebene des Nilstromes, sind uns keine Anschauungen über die Herkunft des Wassers im Boden überliefert. Ihnen spendete in reicher Fülle der Strom, an dessen Borden sie wohnten, das segensreiche befruchtende Nass für die Felder und das Wasser für die Bedürfnisse des Haushaltes. Hier lagen die Beziehungen zwischen dem Flusse und dem Bodenwasser so klar, hier lagen andererseits die Gebiete, in denen der Strom seinen Ursprung nahm und durch Quellen genährt wurde, in so weltenweiter, erst in unserer Zeit erforschter Ferne, dass keine besondere Veranlassung für die Bewohner des alten Pharaonenlandes vorlag, über die Herkunft des Bodenwassers eingehendere Untersuchungen anzustellen. Dagegen würde es von grossem Interesse sein, zu erfahren, wie die gelehrten Priester des Nillandes über jenen wunderbaren Wasserreichthum dachten, der in den Oasen der lybischen Wüste schon vor mehr als 4 Jahrtausenden durch kunstvolle Tiefbohrungen als künstlicher Springquell gewonnen wurde. Aber darüber schweigen bis jetzt die Hieroglyphen!

Sicherer ist unser Wissen über die Anschauungen, die im Volke der Hellenen über unsere Frage herrschten. In ihrem Lande aber hinderten höchst ungewöhnliche, auf einen kleinen Theil der Erdoberfläche beschränkte Verhältnisse das Zustandekommen von allgemein gültigen und richtigen Anschauungen über den Ursprung des Quell- und Bodenwassers.

Vom Alpenrande bis zum Cap Matapan durchzieht, der blauen Adria folgend, ein System von Kreide- und Jurakalkgebirgen den grössten Theil der Balkanhalbinsel, und alle diese wild zerklüfteten Gebirge sind unter dem Einflusse der Naturkräfte in jenen Zustand übergeführt worden, den wir als Verkarstung bezeichnen; durchlöchert wie der Schwamm, den der Taucher aus den Tiefen des griechischen Meeres emporhebt, durchzogen von unzähligen engen und weiten, geraden und gewundenen, kluft- und schlauchförmigen Hohlräumen, bieten gerade die Karstlandschaften unserer Erde in hydrographischer Beziehung eine Fülle des Räthselvollen. Wer hat nicht schon in den Tagen der Jugend mit Staunen gehört vom See von Zirknitz, auf dessen Fläche bald der Fischer seine Netze wirft, bald der Landmann seine Furchen zieht? Hier verschwinden spurlos im Kalkgeklüfte die Ströme des Landes, hier ist das Gebiet der unterirdischen Seen und Ströme, in denen der Olm sein lichtloses Dasein führt, hier dringen als schiffbare Ströme die verschwundenen Gewässer brausend wieder zum sonnigen Lichte. Völlig andersartig als sonst auf der Menschenerde gestaltet sich hier des Wassers ewiger Kreislauf. Und wenn die Erde selbst dann in inneren Zuckungen dröhnt und bebt, wenn gleich dem sturmbewegten Meere der Boden schwankt, wenn weite Gebiete, wie gleichsam unter unseren Augen beim ägäischen Erdbeben vor wenigen Jahren es sich ereignete, von der Fluth überströmt werden und wilde Wassermassen dem Schosse der Berge entspringen, deren Vorhandensein Niemand ahnen konnte, so musste sich dem phantasie- und gedankenreichen Hellenenvolke ganz von selbst ein Zusammenhang zwischen dem den Erdkreis umfluthenden Okeanos und dem die Eingeweide der Erde durchströmenden feuchten Elemente aufdrängen.

So kommt denn Plato zu dem Schlusse, dass die sämmtlichen Gewässer des Landes dem Ocean entstammen, und dass sie nach ihrem Laufe auf der Erde in ihn zurückkehren, durch eine grosse Oeffnung in ihm, den Tartaros, den Eingeweiden der Erde zugeführt werden, und von da aus von neuem ihren Kreislauf beginnen. Musste nicht auch das Auftreten salziger Quellen in einer Zeit, in der man für das Kochsalz kaum einen anderen Ur-

sprung als das Meer kannte, die Annahme eines Zusammenhanges zwischen Quellen und Meer unterstützen? Und wenn auf der griechischen Insel Kephalonia beim heutigen Argostoli das Meerwasser sich in donnerndem Sturze in die Schlünde der Erde ergiesst, was liegt dann dem durch keinerlei experimentelle physikalische Forschung in Schranken gehaltenen Urtheile näher, als die Meinung, dass diese Wassermassen zur Speisung der Quellen und Ströme des Landes Verwendung finden?

Wesentlich höher steht die Auffassung von PLATO's grossem Schüler Aristoteles. Seine Anschauungen knüpfen an den ihm wohlbekannten Höhlenreichthum seiner verkarsteten Heimathgebirge an; er sieht, wie durch die Verdunstung das Wasser vom Boden verschwindet und in den oberen kalten Schichten der Atmosphäre sich wieder verdichtet. In gleicher Weise denkt er sich den Vorgang in den Höhlen des Gebirges: die hier vorhandene Kälte verdichtet die Luft zu flüssigem Wasser, dieses sinkt zu Boden und bildet ausgedehnte Seen im Bergesinnern, und aus ihnen werden die Quellen und Bäche gespeist. Die Vorstellung, dass nicht nur die Luft sondern auch die Erde sich in Wasser verwandeln kann, hängt eng mit den Anschauungen der alten Philosophen von der Verwandtschaft der Elemente zusammen und begegnet uns verschiedentlich vom klassischen Alterthume bis ins 19. Jahrhundert.

THALES VON MILET ist gleichfalls der Meinung, dass das Wasser der Quellen und Ströme dem Meere entstammt und stellt sich vor, dass es von den Winden aus dem Meere in die Erde hineingetrieben und in ihr durch die Schwere der darauf drückenden Gesteine zum Emporsteigen in die Berge gezwungen werde.

Ganz ähnlichen Anschauungen begegnen wir, wenn wir die römischen Schriftsteller, die sich mit naturwissenschaftlichen Dingen beschäftigt haben, in's Auge fassen. In seinem Lehrgedichte »De rerum natura« construirt, an den weisen THALES sich anlehnend, LUCRETIUS CARUS einen vollkommenen Kreislauf des Wassers zwischen Meer und Quell. Er lässt das Seewasser durch eine Art Filtration, bei der es von seinen salzigen Bestandtheilen befreit wird, im Boden emporsteigen, in den Flüssen zu Tage treten,

mit ihnen in's Meer zurückfliessen und dort seinen Lauf von Neuem beginnen.

Sehr eingehend hat der Lehrer des NERO, SENECA der Jüngere, die Frage nach dem Ursprunge der Quellen untersucht. Er nimmt mit ARISTOTELES das Vorhandensein ausgedehnter Hohlräume im Schoosse der Erde an, in welchen durch die in ihnen vorhandene Finsterniss und Kälte die Luft in derselben Weise in Wasser verwandelt wird, wie man das auch an der Erdoberfläche an kühlen, dunklen Stellen beobachten könne. Ebenso hält er eine Verflüssigung bestimmter fester Theile der Erde für möglich, und sieht eine dritte Quelle zur Speisung der unterirdischen Wasserbehälter in einer Verbindung derselben mit dem Meere.

Hoch über allen Genannten steht, der einzige Vertreter moderner Anschauungen bei den alten Kulturvölkern des Mittelmeergebietes, der Römer MARCUS VITRUVIUS POLLIO, der Baumeister des grossen AUGUSTUS, der in seinem Werke, »de architectura«, uns eine den modernen Auffassungen stark genäherte Quellentheorie geschenkt hat. Nach ihm entstehen Grundwasser und Quellen durch das Regen- und Schneeschmelzwasser, welches so lange in die Erde versinkt, bis es durch Stein-, Erz- oder Thonlager aufgehalten und gezwungen wird, sich nach den Seiten hin einen Ausgang zu suchen. Insbesondere das auf den Bergen niedergefallene Wasser vermag nach ihm bis zu bedeutenden Tiefen in die Erde einzudringen. Aber des klugen Römers Wort verhallte wie das eines Predigers in der Wüste, und noch anderthalb Jahrtausende mussten vergehen, bis nach der Periode geistiger Finsterniss, die im Abendlande das ganze Mittelalter ausfüllte, seine Lehre wieder aufgenommen und als neu gewonnene Erkenntniss verkündet wurde. Vom 16. Jahrhundert an tauchen bald hier bald da die schüchternen Anfänge der neuen Forschungsmethode auf, auf der die Grösse der heutigen Naturwissenschaft beruht; das Beobachten in der Natur, das Wägen und Messen, und das Vergleichen der gewonnenen Zahlen ersetzt die rein philosophisch-speculative Verarbeitung der mehr durch scharfsinniges Nachdenken als durch sorgsames Beobachten gewonnenen Ergebnisse. Es ist eine Zeit merkwürdiger Gährungen im Geistesleben

der Völker. Unter dem Einflusse des neu erwachten Humanismus tauchen überall neue Meinungen, Auffassungen, Theorien empor; eine Menge von Dingen, an denen das Mittelalter theilnahmslos vorübergegangen war, werden jetzt in den Bereich der Beobachtung und kritischen Prüfung gezogen, tausend neue Ideen schiessen aus dem Boden hervor, finden ihre Gegner und Anhänger, und in heftigen literarischen Fehden toben auch in der Arena des Geisteslebens die Gegensätze sich aus.

Lassen sie mich aus der Fülle der neu auftauchenden Ideen einige charakteristische Typen herausgreifen und eine Anzahl der Geister heraufbeschwören, auf deren Thätigkeit im Grunde unsere heutige Naturwissenschaft und Technik fussen.

Ich beginne mit dem belgischen Arzte JEAN BAPTISTE HELMONT, der 1577—1644 in Brüssel lebte. Er vertritt die Meinung[1]), dass der Kern der Erde aus einem reinen, in allen seinen Theilen von einer unerschöpflichen Wassermenge durchdrungenen Sande besteht, der wiederum von einer einfachen Rinde von Erde, Gesteinen und gewissen Sandlagern umhüllt ist, deren einige sogar bis an die Oberfläche unseres Planeten reichen. Dieser Sand bildet das grosse Filter, durch welches die Natur die nie versiegenden Schätze ihrer klaren Bäche zum Nutzen des Erdkörpers hindurchfliessen lässt. Derselbe besitzt eine treibende, bildende Kraft, die Erzeugerin einer allgemeinen Bewegung des im Sande enthaltenen Wassers, und diese Bewegung muss stattfinden ohne Rücksicht auf höhere und tiefere Lage, so dass das Wasser nach allen Seiten des Sandes hinzuströmen gezwungen ist. Sämmtlichen Theilen des Sandes wohnt diese belebende und treibende Kraft inne, sogar denjenigen, welche bis an die Erdoberfläche reichen und bis zu den Bergspitzen sich erheben. Daher werden überall fliessende Wasser hervorgebracht und die Hitze der Sommerzeit bleibt darauf ohne jeden Einfluss. Aber sobald die Wasser dem Bereiche der belebenden Kraft des Sandes durch ihren Austritt an die Erdoberfläche entzogen sind, müssen sie sich dem Gesetze der Schwere anbequemen und so lange niedrigeren Stellen

[1]) Nach HAAS, Quellenkunde, S. 5.

der Erdoberfläche zuströmen, bis das Meer sie in seinem Schoosse aufnimmt. Das Meerwasser aber dringt ohne Unterlass ein in die Tiefen der Erde, um zu dem reinen Sande des Erdinnern zu gelangen und das abfliessende Wasser zu ersetzen. So rinnt auch im menschlichen Körper das Blut nach allen Richtungen von unten nach oben und von oben nach unten ohne jede Rücksicht auf die Schwerkraft; tritt es aber durch eine Wunde aus dem Körper heraus, so verliert es seine selbstständige Bewegungskraft und folgt dem Gesetze der Schwere.

Hier wird der physiologische Process des Kreislaufes des Blutes im thierischen Körper von einem Arzte in Vergleich gestellt mit der Wasserbewegung im Erdkörper. Andere Gelehrte aber gingen viel weiter, beschränkten sich nicht auf Vergleiche, sondern nahmen an, dass die Erde thatsächlich ein riesenhaftes Lebewesen sei, in seinem Innern mit Organen versehen, deren Funktionen denen des thierischen Organismus mehr oder weniger gleichen. In den im Jahre 1619 zu Linz erschienenen »Harmonices mundi libri quinque« spricht der grosse Astronom KEPLER seine Auffassung dahin aus, dass die Erde als ein grosses Thier das Wasser des Meeres dauernd einathme, in seinem Körper verdaue und assimilire, und die Grundwasser und Quellen als Endproducte dieses Stoffwechsels wieder ausscheide. Wir werden sehen, dass solche phantastischen Ideen noch im 19. Jahrhundert in einem mit allem Rüstzeug der damaligen Wissenschaft versehenen, verdienten Gelehrten einen begeisterten Vertheidiger gefunden haben. Zuvor aber wollen wir die Meinungen einiger Zeitgenossen KEPLER's prüfen.

GEORG AGRICOLA, der im 16. Jahrhundert zur Begründung einer mineralogischen und geologischen Wissenschaft so Grosses geleistet hat, handelt in seinem 1549 erschienenen Werke »de ortu et causa subterraneorum« auch vom Ursprunge des Wassers in der Erde und kommt zu dem Ergebnisse, dass ein Theil des Wassers von der Oberfläche her durch Ritzen und Spalten der Felsen in die Tiefe dringt; dies sind die Wasser, welche die Bergleute Tagewasser nennen, was aber diese als Grundwasser bezeichnen, ist nicht auf solchem Wege in die Erde gekommen,

sondern durch einen andern eigenthümlichen Process erzeugt, indem aus der Tiefe aufsteigender Wasserdampf zur Condensation gelangt ist.

Eine andere Hypothese zur Erklärung der viel untersuchten Erscheinung knüpft an den unter dem Namen CARTESIUS bekannten französischen Physiker DESCARTES an; nach ihm giebt es im Innern der Erde eine Menge von Höhlen, die durch unterirdische Kanäle mit der See in Verbindung stehen; auf diesen Wegen findet das Meerwasser Zutritt zu den Tiefen der Erde und wird hier durch die Wärme des Erdkernes zum Verdunsten gebracht. Die aufsteigenden Dämpfe aber werden in höher gelegenen Höhlen an den Wandungen derselben condensirt, fliessen zusammen und erzeugen so die Quellen.

Eine Menge von Gelehrten des 17. und 18. Jahrhunderts haben diese Anschauungen verfochten und wider die dagegen erhobenen Einwände, wie z. B., dass durch die salzigen Verdampfungsrückstände jene Höhlen längst vollständig mit Salz erfüllt sein müssten, vertheidigt. Ich will dafür nur ein Beispiel anführen. In der Akademie der Wissenschaften in Bordeaux wurde im Jahre 1740 ein Preis auf die beste Lösung unserer Frage gesetzt und dem Prof. KÜHN in Danzig verliehen; seine »gelehrte und mit vieler Mathematik verzierte« Abhandlung erschien 1746 deutsch unter dem Titel: Vernünftige Gedanken über den Ursprung der Quellen und des Grundwassers. Er sucht zunächst nachzuweisen, dass das Grundwasser unmöglich von atmosphärischen Tagewassern hergeleitet werden könne, und liefert dann seine eigene Theorie dahin: »das Seewasser wird von Meeresschlünden verschluckt und läuft dann unter dem festen Lande hin; hier verbreitet es sich durch viele Gänge und Aeste bis unter die Bergketten, wo es in der Tiefe an Höhlen, Klüften und röhrhaften Erdlagen nicht mangelt; in diesen wird das unterirdische Seewasser beinahe auf dem ganzen Wege vermittelst der überall unter der Erde befindlichen inneren Wärme zu einer unmerklichen Verdunstung gebracht, welche Dünste durch die klüftigen Erdlagen bis in höhere Höhlen heraufsteigen, sich hier an die Gewölbe anhängen, dann durch abschüssige Kieslagen in einem nicht sonder-

lich tiefen Wasserschatz sich ansammeln, nun ohne Unterlass hervordringen und am Fusse der Berge die Quellen bilden; das in dem Wasserschatze überflüssige Wasser läuft in tiefere Wassergründe und daher entstehen die niederen Grundwasser. Unterdessen wird das zum Theil verdampfte Wasser viel salziger und schwerer als das Seewasser; es bildet die Bergsoole, diese läuft durch andere Aeste in das Meer zurück, treibt vermöge ihrer Schwere das Wasser aus der Stelle und stürzt sich in Gestalt eines speienden Meeresstrudels in die Tiefen des Meeres«.

Auch der Jesuitenpastor ATHANASIUS KIRCHER, einer der scharfsinnigsten Naturbeobachter des 17. Jahrhunderts (1601—80), kommt in seinem 1717 in Amsterdam gedruckten »Mundus subterraneus« auf das Meer als die Urquelle des im Innern der Erde circulirenden Wassers zurück. Er baut in diesem bedeutenden und inhaltreichen Werke unter Anderem eine umfangreiche Theorie des Vulkanismus und der Cirkulation des Wassers in der Erde auf. Das Erdinnere ist eine feurige Masse, umschlossen von einer festen Rinde, aber auch in dieser finden sich eine Reihe von kleinen feurig-flüssigen Massen, die er als Pyrophylacien bezeichnet; sie sind es, welche durch bis zur Oberfläche reichende Kanäle die vulcanische Thätigkeit an der Erdoberfläche bedingen. Die modernste aller Vulcantheorien, die von STÜBEL erst im vorigen Jahre in weitere Kreise hineingetragen wurde, ist im Wesentlichen eine in die Sprache der modernen Wissenschaft übertragene Wiederholung der KIRCHER'schen Ideen, und die Pyrophylacien des gelehrten Jesuiten entsprechen durchaus den peripherischen Herden der STÜBEL'schen Theorie. Zwischen den Pyrophylacien liegen in der festen Erdrinde vertheilt zahlreiche grosse Hohlräume, die mit Wasser erfüllt sind, die Hydrophylacien. Sie erhalten ihr Wasser aus dem Meere, welches in ungeheuren Schlünden, auf der Oberfläche durch verderbenbringende Strudel bezeichnet, in die Tiefe eindringt. Die Scylla und Charybdis und der norwegische Maalström sind solche Einbruchsstellen des Meerwassers. Aus den Hydrophylacien gelangt das Wasser auf doppelte Weise wieder empor; entweder wird es durch die Hitze der benachbarten Pyrophylacien zum Verdampfen

gebracht, steigt empor und erzeugt an der Oberfläche die heissen Quellen, oder es wird von den Gesteinen aufgesogen und auf capillarem Wege in höhere, der Erdoberfläche nahe gelegene grosse Hohlräume befördert, die zumeist das Innere der Berge bilden. In einer öfters reproducirten Abbildung giebt KIRCHER einen Einblick in das Innere der Erde, wie es in seinem Geiste sich abmalt. Wir sehen die hohen Berge mit Seen erfüllt, die durch starke, aus ihrer Mitte heraus sich erhebende Springquellen gespeist werden, während andererseits die Ströme des Landes aus denselben Höhlen hervorbrechen. KIRCHER beschreibt ein Experiment, welches die Möglichkeit des Aufsteigens des Wassers in dem Gebirge beweisen soll. Er behauptet, eine kleine Säule von Gyps verfertigt und oben schüsselförmig ausgehöhlt zu haben. Darin habe das Wasser sich angesammelt, welches vom Fusse der im Wasser stehenden Säule bis in ihre Spitze emporgezogen sei. LULOFS wiederholte den Versuch KIRCHER's und kam zu der Ueberzeugung, dass jener sein Experiment blos erfunden habe, und PERRAULT stellte die Grenzbeträge der Capillarität für Sand und Kies fest und zeigte, dass das capillar aufgesaugte Wasser niemals grössere Ansammlungen in höherem Niveau bilden könne.

Nachdem wir so eine Reihe zum Theil sehr merkwürdiger Anschauungen kennen gelernt haben, lassen Sie mich die Frage prüfen, wie die heute allgemein herrschende Lehre von dem Zusammenhange zwischen Grundwasser und atmosphärischen Niederschlägen entstanden und auf welche Männer sie in der Hauptsache zurückzuführen ist.

Des alten Römers VITRUVIUS habe ich bereits gedacht, der zu Beginn unserer Zeitrechnung diesen Zusammenhang bereits richtig erkannt und klar und deutlich ausgesprochen hatte. 16 Jahrhunderte später taucht seine Lehre in Frankreich wieder auf, und zwar ist es hier der Kunsttöpfer BERNHARD PALISSY[1]), der in seinem »Discours admirable de la nature des eaux et fontaines tant naturelles qu'artificielles«, 1650 in Paris erschienen, ausspricht, dass das Vorhandensein der Quellen auf der Aufsaugung der

[1]) Nach HAAS, Quellenkunde, S. 7.

Regen- und Schneewasser durch das feste Erdreich beruhe. Solange sickere das Wasser durch letzteres hindurch, bis es eine wasserundurchlässige Gesteins- oder Thonschicht finde, welche es am ferneren Eindringen hindere und es zwinge, sich wieder einen Ausweg aufzusuchen. 1656 erscheint im Haag eine Abhandlung von J. Vossius: de Nili et aliorum fluminum origine. Der Verfasser erhebt darin energischen Widerspruch gegen diejenigen, die das Wasser der Flüsse aus ungeheueren unterirdischen Wasserbecken hervorquellen lassen, und stellt an die Spitze des 5. Kapitels seiner Erörterungen den Satz, dass alle Flüsse aus dem Zusammenlauf der Regenwasser ihren Ursprung nehmen, omnia flumia ex collectione aquae pluvialis oriri, und er erörtert darauf in völlig zutreffender Weise die Frage, woher in den Gebirgen die das flache Land weitaus übertreffende grosse Zahl von Quellen stamme. Auch der Däne Bertholin leitet in seiner 1701 in Kopenhagen erschienenen Abhandlung de fontium et fluminum origine ex pluviis die Quellen und die Grundwasser von den Atmosphärilien ab. Aber wie es so oft bei wichtigen, epochemachenden Theorien der Fall ist, so ist auch diese nicht nach ihren ersten Urhebern Vitruvius, Palissy oder Vossius, sondern nach dem Manne genannt worden, dem es zuerst gelang, ihr in weiteren Kreisen Anerkennung zu verschaffen, nach dem französischen Physiker Mariotte, dem gelehrten Prior des Klosters St. Martin sous Beaune in Burgund. Dabei ist freilich nicht zu vergessen, dass Mariotte der erste war, der durch exacte Messungen und Berechnungen seiner Anschauung eine reelle Unterlage verlieh. Seine erste Veröffentlichung erschien im Jahre 1686, seine gesammelten Werke wurden 1717 in Leyden gedruckt. Er führt darin Folgendes aus: Die Grundwasser entstehen durch die atmosphärischen Niederschläge, welche in die feinen Canäle der Erde eindringen und in den gegrabenen Brunnen sich sammeln. Fällt jenes Wasser auf Hügel oder Berge, so dringt es in die Oberfläche ein, insbesondere wenn diese zwischen Gerölle und Baumwurzeln eine Menge feiner Risse enthält, bis es auf festes Gestein kommt, darin nicht eindringen kann und sich daher seitwärts einen Weg bahnt. Dass das atmosphärische Wasser zur Speisung der Quellen völlig

ausreicht, ergiebt sich aus einer leicht anzustellenden Berechnung; ausserdem bemerkt man stets, dass die Quellen bei regnerischem Wetter zunehmen, nach anhaltender Dürre aber ganz oder zum Theil versiegen. Selbst Flüsse verlieren zuweilen $^5/_6$ ihres Wassergehaltes, und wenn gewisse Quellen dieser Veränderung weniger unterworfen sind, so liegt dieses daran, dass sie sich grosse Behälter ausgehöhlt haben, aus denen nur ein spärlicher Theil anhaltend ausfliesst. MARIOTTE geht allen den Einwendungen, die gegen diese Theorie gemacht werden, energisch zu Leibe; er zeigt, dass die Regenwasser thatsächlich in die Erde eindringen und bringt als Controllbeispiel die Gewölbe der Pariser Sternwarte, von deren Decke das in den Boden eingedrungene Sickerwasser mit einer den jeweiligen Regenmengen ziemlich proportionalen Tropfenzahl herabfällt. Er stellt in Dijon einen Regenmesser auf und ermittelt als mittlere jährliche Niederschlagsmenge 19 Zoll $2^1/_3$ Linie. Dann berechnet er in allerdings ungewöhnlich grober Weise das Niederschlagsgebiet der Seine zu 3000 Quadratlieues und die Menge der darauf niederfallenden Atmosphärilien unter Annahme von nur 15 Zoll Regenhöhe zu 714 Milliarden Cubikfuss Wasser. Am Pont Royal ermittelt er weiterhin die Elemente für eine Bestimmung der im Jahre dieses Profil passirenden Wassermengen der Seine und findet dieselbe gleich 105 Milliarden Cubikfuss, also noch nicht dem sechsten Theile der in dem Gebiete niederfallenden Atmosphärilien.

Besonders in Frankreich erwuchsen MARIOTTE zahlreiche Gegner, wie PERRAULT, DE LA HIRE, SEDILEAU; dazu nenne ich DERHAM und WOODWARD in England, LULOFS in Holland, KÄSTNER in Deutschland; ich muss aber verzichten, auf nähere Einzelheiten dieses wissenschaftlichen Kampfes einzugehen. Ich wende mich vielmehr dem Manne zu, dem das Verdienst gebührt, die MARIOTTE'sche Theorie auf noch breiterer Grundlage ausgebaut, und für ihre Annahme durch die grosse Mehrzahl der Meteorologen und Physiker gesorgt zu haben. Es ist das DE LA METHERIE mit seiner 1797 erschienenen »Theorie der Erde«. Neben den wässerigen atmosphärischen Niederschlägen sieht er in der Condensation der Nebel und Wolken in den kühleren Bergregionen eine Hauptquelle

der irdischen Niederschläge, und die Beobachtung, dass selbst künstliche Erdanhäufungen, wie Dämme und Festungswerke, ausreichend sind zur Erzeugung und Speisung einer perennirenden Quelle, bestärkt ihn in seinen Anschauungen. Indem er der Condensation des atmosphärischen Wasserdampfes durch die Gebirge eine wichtige Rolle bei diesem Processe zutheilt, nimmt er die Anschauungen des Engländers HALLEY wieder auf, der durch Beobachtungen auf St. Helena auf den nächtlichen Thau als eine bedeutende und wichtige Quelle des Bodenwassers gekommen war, und bereits im Jahre 1674 in den Philosophical Transactions seine Beobachtungen veröffentlicht hatte. DE LA METHERIE hat bereits Untersuchungen über die verschiedene Durchlässigkeit der Gesteine angestellt; nach ihm hat die Kalkerde nur wenige Verwandtschaft zu dem Wasser der Hydrometeore, der Quarzsand garkeine, weswegen erstere dasselbe nur wenig, letzterer garnicht zurückhält; durch Thonlagen, selbst gemischte, dringt es aber nicht. Hiernach fliesst ein Theil des gefallenen Regens sogleich ab, ein anderer befeuchtet den Boden, verdunstet und ernährt die Pflanzen, ein dritter dagegen dringt ein, wird in ungleicher Tiefe zurückgehalten und bildet dort eine Art von See, aus welchem das Wasser allmählich am Abhange des Hügels abfliesst. Harte Steinmassen, namentlich die der sogenannten Urgebirge, wirken hierbei wie Thonschichten und nöthigen das Wasser, auf ihrer Oberfläche abzufliessen, die secundären Gebirgsarten dagegen sammeln das Wasser in ihren Spalten, bis dasselbe irgendwo einen Ausweg findet und die reichen Quellen bildet, deren einige sogar im Meere selbst zum Vorschein kommen. Aus der Wirkung solcher undurchdringlichen Thonlager werden dann auch die sogenannten artesischen Brunnen erklärlich, zugleich aber sind viele Gründe vorhanden, welche vermuthen lassen, dass ein Theil des atmosphärischen Wassers in das Innere der Erde dringe, dass es in die Gegenden der unterirdischen Vulcane gelangen könne und dort durch Verdampfung den Ursprung der heissen Quellen bedinge. Dies der Kern der Ausführungen DE LA METHERIE's.

Nachdem so in vollem Umfange die Grundlagen für die modernen Anschauungen von der Entstehung des Grundwassers

und der Quellen geschaffen waren, trat, wie ich schon früher andeutete, vor mehr als zwei Menschenaltern noch einmal ein Gelehrter für die phantastischen Anschauungen KEPLERS über die Lebensfunctionen der Erde in die Schranken.

Das war CHRISTIAN KEFERSTEIN. Am 22. Februar 1822 las er in der naturforschenden Gesellschaft zu Halle eine Abhandlung, die 1827 im 5. Bande seiner Zeitschrift »Teutschland, geognostisch-geologisch dargestellt«, zur ausführlichen Veröffentlichung unter dem Titel gelangte: »Versuch einer neuen Theorie der Quellen überhaupt und insbesondere der Salzquellen«. Der gelehrte Verfasser, der um die Entwicklung der geologischen Wissenschaft sich grosse Verdienste erworben hat, verwirft hier auf das Entschiedenste die seit langen Jahren von der Mehrzahl der Gelehrten angenommene MARIOTTE'sche Quellen-Theorie, und stellt eine neue auf, von der er selbst sagt, dass sie kein blosses Spiel der Phantasie oder blos durch Speculation gefunden sei, sondern dass sie aus der Untersuchung und vorurtheilslosen Betrachtung der Natur sich von selbst dargeboten habe.

Als die herrschende Auffassung seiner Zeit, welcher die allermeisten Naturforscher und besonders die experimentirenden Physiker huldigen, stellt er den Satz auf, dass alle Grundwasser und Quellen ihren Ursprung blos und allein atmosphärischen Tagewassern verdanken, die sich vermöge ihrer Schwere durch die Poren, Ritzen und Spalten der Erdschichten, die man als die Schenkel einer hydrostatischen Röhre ansehen kann, ziehen, auf wasserdichten Erdschichten fortlaufen, an niederen Punkten und durch andere Trümmer und Klüfte, welche man als die entgegengesetzten Schenkel der Röhre anzusehen hat, wieder in die Höhe bis an die Oberfläche steigen, und zwar nach dem hydrostatischen Gesetze, dass gleichartige Flüssigkeiten in zusammenhängenden Röhren von jeder Gestalt, Lage und Weite der Schenkel, in den Schenkeln gleich hoch stehen. Gegen die verschiedenen Stützen der herrschenden Meinung zieht KEFERSTEIN nun energisch in's Feld. Zunächst bestreitet er, dass das Regenwasser überhaupt tiefer als einige Fuss in den Boden eindringt und beruft sich dafür auf Zeugen, die nur durch ihr hohes Alter für seine Zeit

noch Bedeutung haben durften, auf SENECA und AGRICOLA, sowie auf die Ansichten der Gärtner und Bauern. Sodann seien selbst Sande von mittlerem Korne dem Wasser gegenüber so schwer durchlässig, dass man für Sandsteine, Kalksteine, Porphyre und andere feste Gesteine erst recht an der Durchlässigkeit zweifeln müsse. Wären sie aber so durchlässig, wie die Anhänger der herrschenden Lehre es glauben, so müssten ja alle unsere Meere, Seen und Flüsse im Innern der Erde verschwinden, und die Erde selbst könne dann überhaupt kein Wasser mehr führen, und ihre Hohlräume müssten sämmtlich mit Wasser erfüllt sein; ebenso wenig läge Grund vor zu der Annahme, dass die Grundwasser vom Meere aus oder durch ein im Innern der Erde befindliches Centralreservoir gespeist würden. Wenn aber die Grundwasser nicht von oben in die Erde dringen und auch nicht aus einer ewigen Quelle von unten abgeleitet werden können, so bleibt nichts anderes übrig, als anzunehmen, dass sie in der Erde, da wo wir sie entspringen sehen, selbst erzeugt werden, und zwar geradeso, wie sie sich uns zeigen, mit ihrer constanten Qualität, Quantität und Temperatur, mit ihren festen und flüssigen Bestandtheilen. KEFERSTEIN sucht nun nachzuweisen, dass alle Gesteine atmosphärische Luft in sich aufnehmen, sie zum Theil absorbiren oder verändern und ein irrespirables Gas daraus erzeugen, welches im Gebirge aus allen Gesteinsritzen ausgestossen wird. Eine Folge dieses Processes ist der Verlust eines grossen Theiles des Sauerstoffes. Da eine solche Sauerstoffentziehung aber durch blosse mechanische Einwirkung der Gesteine nicht erklärt werden kann, so ist man zu der Annahme gezwungen, dass hier eine allen Gesteinen der Erde eigenthümliche und inne wohnende Kraft vorliegt, und dass demnach die Erdrinde als solche das Vermögen besitzen muss, die atmosphärische Luft in sich zu ziehen und sie hierbei in irrespirable Luft zu verwandeln. Da nun die Erde ununterbrochen grosse Mengen von Gasen, Kohlensäure, Wasserstoff und Stickstoff, und zwar häufig in Verbindung mit Wasser ausstösst, so muss das Einziehen atmosphärischer und das Ausstossen irrespirabler Luft sich gegenseitig bedingen und das Product einer einzigen Thätigkeit sein; da nun nach KEFERSTEIN's

Annahme das Grundwasser nicht von aussen in die Erde hineingekommen sein kann, daher in der Erde selbst gebildet sein muss, und da es in unmittelbarstem Connex mit den irrespirablen Gasarten steht, die sich in der Erde bilden, so hält er es für kaum zweifelhaft, dass das Wasser durch denselben Process entsteht wie die Gasarten. Dieser ganze Vorgang aber ist mit dem Athmungsprocess der organischen Körper nicht nur vergleichbar, sondern er ist direct das Atmen der Erde. Wie die gesammte Oberfläche der Thiere und Pflanzen am Stoffwechsel betheiligt ist, und wie dabei vom Körper atmosphärische Luft eingesogen, aber Wasserdunst, Kohlensäure und Stickstoff ausgestossen wird, so athmet auch die Erde und erzeugt dabei als Nebenproduct ihres Stoffwechsels das Wasser. Obwohl nun die gesammte Erdoberfläche diesen Athmungsprocess unterhält, so sind doch gewisse Theile mit speciellen Functionen ausgerüstet, so dass dadurch gewisse Verschiedenheiten in der Zusammensetzung der Stoffwechselproducte, hier also der Gasarten, sich erklären. Die Umwandlung der atmosphärischen Luft in Kohlensäure und Wasser aber fasst Keferstein nicht als einen chemischen Umsetzungsvorgang auf, sondern er erblickt darin einen Process der Umwandlung eines Elementes in ein anderes, und spricht es aus, dass dieser von ihm als generatio äquivoca der Erde bezeichnete Vorgang eine Folge einer uns noch geheimnissvollen Kraft ist, die in gleicher Weise den Körpern der Thiere und Pflanzen, wie dem Riesenleibe der Erde innewohnt. Die ihm wohlbekannte Gleichmässigkeit in der chemischen Zusammensetzung der Gase und Salze in den einzelnen Quellen führt ihn aber noch zu viel weiter gehenden Schlüssen. Wie die Elemente der Luft einerseits in der Salpetersäure, andererseits im Ammoniak enthalten sind, wie also aus der Luft Säuren sowohl wie Basen hervorgehen können, und wie ferner durch die Lebensthätigkeit der Körper aus der Luft nicht nur Kohlenstoff und Wasser, sondern auch eine ganze Reihe von anderen chemischen Elementen, besonders Alkalien, durch Umbildung stets und fortwährend erzeugt werden, so vermag auch die Erde aus der eingeathmeten Luft in ihren verschiedenen Organen die verschiedensten Salze in wechselnder Mischung zu erzeugen; da nun

die Functionen bestimmter Theile des Erdkörpers ununterbrochen und stetig sind, so werden in Folge dessen auch die Quellen von unveränderlicher Zusammensetzung sein. Die Aenderungen in ihrer Ergiebigkeit aber, die einem befangenen Beurtheiler von den Mengen der atmosphärischen Niederschläge abhängig zu sein scheinen könnten, erklären sich vielmehr so, dass die innere Atmosphäre, die an Menge ja die äussere weitaus übertreffen muss, ihrerseits jene beeinflusst, dass gesteigerte Thätigkeit der Erdkörperorgane, vermehrte Erzeugung von Grundwasser durch dieselben einen lebhaften Einfluss auf die äussere Atmosphäre ausübt und die Entstehung grösserer Mengen von Niederschlägen bedingt und auslöst Selbst die Erdbeben und die gewaltigen Wirkungen der vulkanischen Kräfte bringt KEFERSTEIN in Beziehung zur Thätigkeit seiner angenommenen Erdorgane; wenn dieselben nämlich ihre Functionen in grosser Tiefe ausüben, oder wenn sie mit vielen und festen Gesteinen bedeckt sind, so werden die Stoffe sich häufen, die Hitze wird sich vermehren, das Wasser dampfförmig werden, die Gesteine umher werden gelöst, geschmolzen, endlich wird die drückende Kraft übermächtig, es erfolgen Erdbeben, Erhebungen, Zerreissungen, Lavaergüsse und Vulkane.

In MEINECKE, SPINDLER und dem schlesischen Prof. MÜLLER hat KEFERSTEIN Anhänger und Erweiterer seiner Hypothese gefunden, aber von den Fachgenossen wurde sie abgelehnt und BERZELIUS bemerkt dazu ironisch spöttelnd, dass die Erde mit gar vielen Nieren versehen sein müsse, um die unendliche Mannigfaltigkeit der Quellen zu produciren.

Ich habe mich etwas länger bei diesem letzten Vertheidiger einer Auffassung des Weltorganismus aufgehalten, die ihre letzten Wurzeln in den philosophischen Systemen des alten Griechenland hat und eile nun zur Gegenwart. Gerade vor 25 Jahren erstand der MARIOTTE'schen Theorie noch einmal ein Gegner, der mit grosser Energie gegen den angeblichen Dogmenglauben von der Entstehung des Grundwassers Sturm lief. Auf der XVIII. Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure sprach der Obmann des deutschen Hochstiftes, Dr. OTTO VOLGER, in einem Vortrage: »die wissenschaftliche Lösung der Wasser-, insbesondere

der Quellenfrage« es aus, dass dem von Pettenkofer kurz dahin formulirten Satze: »Alles Wasser in der Erde rührt her vom Regenwasser« der andere entgegenzustellen sei: »Kein Wasser des Erdbodens rührt vom Regenwasser her«. Denn, sagt er, erstens ist die Wassermenge auch des stärksten Regens überhaupt ungenügend, um irgend tiefer in den Boden einzudringen, vielmehr gelangt es durch directe Verdunstung oder durch die Thätigkeit der Pflanzen schnell in die Atmosphäre zurück. Zweitens aber gestattet das Verhalten des Erdreiches auch der reichsten Wasserfülle das Eindringen in der gewöhnlich angenommenen Weise nicht Denn wie könnten sonst unsere Bäche und Ströme, unsere Seen und Meere Wasser führen? Müssten nicht die Flüsse auf ihrem Wege zum Meere, oft gerade durch die durchlässigsten Gebilde fliessend, immer wasserärmer werden, während doch gerade das Gegentheil der Fall ist? Und zeigt uns nicht die Benutzung des losen Erdbodens zur Aufschüttung von Deichen und Dämmen, welchen Widerstand derselbe dem Eindringen des Wassers entgegenstellt? Und andererseits, zeigen uns nicht die Tunnelbauten unter den Flüssen und der Grubenbetrieb unter Seen und selbst unter dem Ocean, dass keine nennenswerthen Wassermengen in den Boden einzudringen vermögen? Dazu kommt für ihn als weiteres Argument die angeblich bewiesene Thatsache, dass der Erdboden sehr viel mehr Feuchtigkeit durch Verdunstung an die Atmosphäre abgiebt, als er in Gestalt von flüssigen Niederschlägen von dieser empfängt. Und so kommt denn Volger, nachdem er alle die uns bekannt gewordenen Gelehrten des Alterthumes und Mittelalters, von Seneca bis de la Hire, als Zeugen für die Richtigkeit seiner Behauptungen angerufen hat, zu der Forderung, die bisherige Quellenlehre umzustossen und durch eine neue zu ersetzen. Als diese neue Lehre stellt er den Satz auf, dass das Grundwasser ausschliesslich durch die Condensation von Wasserdampf in der Erde entsteht. Die mit Wassergas beladene warme Luft der oberirdischen Atmosphäre tritt, den Schwankungen des Luftdruckes folgend, in das Innere der Erde ein, erfährt dort in den tieferen, kühleren Bodenschichten eine starke Abkühlung und scheidet denjenigen Theil

des gasförmigen Wassers, der bei dieser Temperaturerniedrigung einen Ueberschuss darstellt, aus. Der VOLGER'schen Theorie erwuchsen in HANN und WOLLNY Gegner, deren Einwendungen gegenüber seine mit grosser Sicherheit und Begeisterung vorgetragene Lehre angeblich nicht Stand halten konnte.

In allerjüngster Zeit sind die VOLGER'schen Ideen von KÖNIG wieder aufgenommen und mit einer der Sache vielleicht wenig förderlichen Schärfe, sonst aber in geschickter Weise vertreten worden.

Damit haben wir die Schwelle der Gegenwart erreicht und finden uns wieder auf demselben Anschauungsboden, aus dem des grossen GOETHE Worte erwuchsen, mit denen er im Gesange der Geister über den Wassern des flüssigen Elementes ewigen Kreislauf schildert:

Vom Himmel kommt es,
Zum Himmel steigt es,
Und wieder nieder
Zur Erde muss es,
Ewig wechselnd.

Wer vermöchte wohl zu sagen, ob dieser Kampf um eine Idee heute als abgeschlossen gelten kann? Wird nicht vielleicht aus der unendlichen Fülle des exacten Beobachtungsmateriales, welches an tausenden von Stellen des Erdballes über die Menge der Niederschläge, den Wasserdampf der Atmosphäre, die Schwankungen des Grundwassers, das Sinken und Steigen der Ströme, die Ergiebigkeit der Quellen und den Wechsel ihrer Zusammensetzung in rastlos emsiger Arbeit zusammengetragen wird, dereinst eine neue, geklärtere Auffassung über diese für die gesammte Menschheit so wichtige Frage erblühen?

Meine Herren! Durch $2^1/_2$ Jahrtausende haben wir die Entwickelungsgeschichte eines verhältnissmässig einfachen Gedankens verfolgt. Lassen Sie mich nunmehr zu der feierlichen Veranlassung dieser unserer Versammlung und in das reiche uns umbrausende Leben der Gegenwart zurückkehren.

Welch eine Lust ist es heute, sich unserem deutschen Volke zurechnen zu dürfen, wenn man unsere Zeit, ein wenig nur zurückblickend, vergleicht mit den Tagen, da unsere Väter sehnsuchtsvoll den Traum des grossen einigen Deutschland träumten, dessen

herrliche Erfüllung zu erleben uns ein gütiges Geschick beschieden! Mächtig und gross steht heute das neue Reich als treuer Hüter des Friedens im Ringe der Völker; über alle Meere tragen unsere stolzen Panzer und unsere schnellen Oceandampfer die Farben Schwarz-Weiss-Roth, und unter ihrem Schutze ziehen deutsche Männer hinaus in alle Welt, um Ruhm und Ehre, Macht und Wohlstand des Vaterlandes in Wettbewerbe mit den Völkern der Erde zu mehren.

Stolz und selbstbewusst und mit der ruhigen Sicherheit, die das Vollgefühl der eigenen Kraft gewährt, tritt unsere Regierung als Hüterin der höchsten Güter, als Trägerin des blanken Ehrenschildes ihres Volkes allen Anfechtungen entgegen. Kein schöneres Geschenk konnte unseren Volksgenossen, die es treu meinen mit unseres Volkes Ehre, in diesen Tagen zu Theil werden, als die kraftvollen Worte, mit denen der erste Beamte des Reiches den Bestrebungen zur Schmälerung der Ehre deutschen Namens und Wesens durch Missgunst von aussen und staatsfeindliche Agitation von innen entgegentrat. Und es ist ein erhebendes Gefühl, zu wissen, dass er der Dolmetsch des Willens seines kaiserlichen Herrn war, zu wissen, dass auch Er, wie das bei einem Fürsten aus dem ruhmreichen Hohenzollerngeschlechte ganz selbstverständlich erscheint, entschlossen ist, Sein Alles zu setzen an Seines Volkes Ehre. Das dankt Ihm heut an seinem Freudenfeste ein jedes treue deutsche Männerherz, das ist ein Ansporn für uns Alle, Ihm nachzueifern in hingebender Pflege der Ideale unseres Volkes, in unermüdlicher Fürsorge für unseres theuren Vaterlandes Blühen und Gedeihen!

Sie aber, hochgeehrte Festgenossen, bitte ich, den trauten Bergmannsgruss darzubringen unserem Herrn und König, und mit dem Gelöbniss der Treue und der hingebenden Mitarbeit an Seinem hohen Werke zu verbinden die aus echtem deutschen Herzen hervorquellenden Wünsche für unsern erlauchten Herrn und für Sein ganzes Königliches Haus, und mit mir einzustimmen in den Ruf:

Seiner Majestät, unserm Allergnädigsten Kaiser und König, Wilhelm II, ein dreifaches Glückauf!

# Bericht über die Thätigkeit der Königlichen Geologischen Landesanstalt im Jahre 1902.

Die bisher übliche Theilung der Arbeiten in geologische Aufnahmen im Gebirgslande und geologisch-agronomische Aufnahmen im Norddeutschen Tieflande ist aufgegeben worden, weil dieselbe in einer den thatsächlichen Verhältnissen entsprechenden Weise nicht länger durchzuführen ist. Einerseits enthalten zahlreiche Meſstischblätter an den Gebirgsrändern flaches, geologisch-agronomisch zu bearbeitendes Gebiet neben gebirgigem, nur geologisch zu bearbeitenden Gelände, andererseits wird gegenwärtig vielfach in Gebieten, die nicht mehr zum groſsen Norddeutschen Tieflande gehören, sondern zwischen den Mitteldeutschen Bergländern liegen, geologisch-agronomisch kartirt, wenn die Bodenverhältnisse eine intensivere landwirthschaftliche Nutzung zulassen und damit ein besonderes Interesse für die Kenntniss des landwirthschaftlich nutzbaren Untergrundes erwecken.

Die Revisionen im Gebirgslande führte Geheimer Bergrath Professor Dr. Beyschlag, die im Tieflande Geheimer Bergrath Professor Dr. Wahnschaffe, zum Theil in Gemeinschaft mit dem Erstgenannten, aus.

## I. Geologische Aufnahmen im Maassstabe 1 : 25 000.

1. Rheinprovinz.

Professor Dr. HOLZAPFEL brachte die geologischen Aufnahmen der Blätter Eschweiler (G. A. 65; 12)[1], Lendersdorf (G. A. 66; 13) und Düren (G. A. 66; 7) dem Abschluss nahe.

Bezirksgeologe Dr. KAISER begann Anfang Juni Untersuchungen in dem neuen Arbeitsgebiete am Niederrhein, indem er zunächst zum Theil in Gemeinschaft mit dem Bezirksgeologen Dr. WOLFF und den Geologen Dr. FUCHS und Dr. QUAAS eine Reihe von Uebersichtstouren ausführte. Alsdann bearbeitete er geologisch-agronomisch zum Theil gemeinsam mit Dr. FUCHS Theile der Blätter Ahrweiler (G. A. 66; 29) und Godesberg (G. A. 66; 23), sowie allein Theile der Blätter Linz (G. A. 66; 30) und Königswinter (G. A. 66; 24).

Bezirksgeologe Dr. WOLFF begann nach allgemeiner Orientirung in dem neuen Arbeitsgebiete die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Euskirchen (G. A. 66; 21).

Geologe Dr. QUAAS begann unter Leitung des Bezirksgeologen Dr. WOLFF die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Zülpich (G. A. 66; 20).

Geologe Dr. FUCHS kartirte geologisch-agronomisch nach der erwähnten Einführung durch den Bezirksgeologen Dr. KAISER unter Leitung desselben Theile der Blätter Ahrweiler (G. A. 66; 29) und Godesberg (G. A. 66; 23).

2. Provinz Westfalen

Landesgeologe Dr. DENCKMANN setzte die geologischen Aufnahmearbeiten des Blattes Balve (G. A. 53; 40) fort.

Landesgeologe Dr. MÜLLER und Bezirksgeologe Dr. KRUSCH setzten die geologische Aufnahme des Blattes Witten (G. A. 53; 31) fort und begannen die des Blattes Hagen (G. A. 53; 37). Auch besuchten sie eine Reihe neuerer Aufschlüsse und Tiefbohrungen im Gebiete des westfälischen Industriebezirkes.

Geologe Dr. STILLE brachte die geologische Aufnahme der Blätter Altenbeken, Lichtenau und Kleinenberg (G. A. 54; 16, 22

[1]) Grad-Abtheilung 65, No. 12.

und 28) zum Abschlusse und begann die geologische Aufnahme von Blatt Etteln (G. A. 54; 21)

Geologe Dr. TIETZE begann während des Hochsommers die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Tecklenburg (G. A. 39; 45) im Gebiete des fiskalischen Bergbaues bei Ibbenbüren

3. Provinz Hessen-Nassau.

Landesgeologe Dr. LEPPLA unterzog, theilweise in Gemeinschaft mit Herrn v. REINACH, das Blatt Hochheim (G A. 68: 55) einer geologischen Umarbeitung, nachdem er eine Uebersichtsbegehung des obermainischen Diluviums ausgeführt hatte.

v. REINACH betheiligte sich an der geologischen Umarbeitung der Blätter Wiesbaden, Königstein und Hochheim (G. A. 67: 60; G. A. 68; 49 und 55).

Geologe Dr. FUCHS betheiligte sich anstelle des erkrankten Mitarbeiters v. REINACH an den geologischen Revisionen der älteren Taunusaufnahmen, indem er vier Wochen des Spätherbstes auf dem Blatte Feldberg (G. A. 68; 43) kartirte.

Geologe Dr. LOTZ brachte die Untersuchungen der nutzbaren Lagerstätten auf den Blättern Dillenburg, Oberscheld, Herborn und Ballersbach (G. A. 67; 18, 24 und G. A. 68: 13, 19) zum Abschlusse. Hierbei wurden einzelne Theile des Blattes Dillenburg, besonders die Schalsteinzüge, einer Revision unterzogen.

Major a. D. Dr. VON SEYFRIED setzte in den Monaten August und September die geologische Kartirung des Blattes Oberzell (G. A. 69: 39) fort.

Geologe Dr. LANG beendete die geologische Aufnahme des Blattes Felsberg (G. A. 55; 49) und setzte diejenige des Blattes Homberg (G. A. 55; 55) fort.

4. Provinz Hannover.

Landesgeologe Professor Dr. KOCH setzte die geologische Aufnahme im Brockengebiete auf Blatt Harzburg (G. A. 56; 8) fort und führte besonders die im letzten Jahre begonnene Gliederung der Gabbrogranitzone zu Ende. Alsdann wurde gemeinschaftlich mit

Professor Dr. BEUSHAUSEN eine Begehung der Aufschlüsse der Harzquerbahn zwischen Sorge und Netzkater und der Selkebahn zwischen Hasselfelde und Güntersberge vorgenommen.

Geologe Dr. Erdmannsdörffer arbeitete unter Leitung des Landesgeologen Professor Dr. Koch an der Aufnahme der Kontaktgebiete des Brockenmassivs auf dem Blatte Harzburg.

Bezirksgeologe Dr. Kaiser führte in Gemeinschaft mit dem Geologen Dr. Siegert eine Revision der Trias- und Zechsteinablagerungen auf den Blättern Seesen und Osterode (G. A. 55; 12 und 18) aus.

Geheimer Bergrath Professor Dr. von Koenen brachte mit Unterstützung des Geologen Dr. Grupe die geologische Aufnahme der Blätter Lauenberg, Dassel, Eschershausen und Hardegsen (G. A. 55; 15, 9, 2, 21), mit Unterstützung des Geologen Dr. Menzel das Blatt Alfeld (G. A. 55; 3) dem Abschlusse nahe.

Geologe Dr. Menzel setzte ausserdem die geologische Aufnahme auf den Blättern Salzhemmendorf und Gronau (G. A. 41; 56, 57) fort.

Landesgeologe Dr. Schröder schlofs unter Hülfeleistung des Geologen Dr. Schucht die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Kadenberge (G. A. 23; 17) ab und begann alsdann die geologische Aufnahme des Blattes Salzgitter (G. A. 42; 55).

Geologe Dr. Schucht nahm, nachdem er im Frühjahre unter Führung des Geologen Dr. Tietze über die Methode der Moorkartirung orientiert war, an der geologisch-agronomischen Aufnahme des Blattes Kadenberge (G. A. 23; 17) theil und führte die specielle Bearbeitung des Kehdinger Moors auf den Blättern Hamelwörden, Himmelpforten und Stade (G. A. 23; 18, 24 und G. A. 24; 19) aus.

Geologe Dr. Monke setzte die geologisch-agronomischen Aufnahmen auf den Blättern Bevensen und Ebstorf (G. A. 25; 55, 56) fort und begann mit einer Untersuchung der Erdölvorkommen in der Provinz Hannover, insbesondere in der Gegend von Wietze und Steinförde bei Celle.

Geologe Dr. Tietze setzte die geologisch-agronomische Aufnahme auf den Blättern Wietmarschen und Backum (G. A. 38; 29 und G. A. 39; 25) fort und begann gleichzeitig diejenige auf dem Blatte Hesepertwist (G. A. 38; 23).

Geologe Bergreferendar Dr. TORNAU beteiligte sich an der geologisch-agronomischen Aufnahme des Blattes Hesepertwist und setzte allein die Aufnahme des Blattes Lohne (G. A. 38; 23, 36) fort.

5. Herzogthum Braunschweig

Geologe Dr. WIEGERS stellte die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Mieste (G. A. 42; 36) fertig und setzte die schon im vorigen Jahre begonnene Aufnahme des Blattes Calvörde (G. A. 42; 42) fort.

Grössere Theile des Herzogthums Braunschweig, welche auf den Blättern Alfeld, Dassel, Seesen, Osterode, Salzhemmendorf, Gronau und Eschershausen liegen, sind mit zur Aufnahme gelangt und unter No. 4 bereits angegeben.

6. Provinz Schleswig-Holstein und freie Reichsstadt Lübeck.

Landesgeologe Dr. GAGEL führte die geologisch-agronomischen Aufnahmearbeiten auf den Blättern Ratzeburg und Mölln (G. A. 25; 15, 21) fort. An der Aufnahme des letzteren Blattes betheiligte sich kurze Zeit der Geologe Dr. QUAAS.

7. Provinz Sachsen und Anhaltinisches Gebiet.

Geologe Dr. WEISSERMEL begann die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Merseburg (G. A. 57; 10) und brachte dieselbe dem Abschluss nahe.

Geologe Dr. SIEGERT führte die geologisch-agronomische Aufnahme des auf dem rechten Saaleufer belegenen Theiles des Blattes Lützen (G. A. 57; 17) aus und begann alsdann die Aufnahme des Blattes Kötzschau (G. A. 57; 11).

Bezirksgeologe Dr. KAISER führte zu Beginn der Aufnahmezeit eine 10tägige geologische Revision der Blätter Langula und Langensalza (G. A. 56; 49 50) aus.

Geologe Dr. NAUMANN brachte die geologische Revision des Blattes Langensalza (G. A. 56; 50) zum Abschluss und ging alsdann auf das Blatt Henningsleben (G. A. 56; 56) über, von welchem drei Viertel fertig gestellt wurden.

Landesgeologe Professor Dr. KEILHACK führte eine geologisch-agronomische Revision des in der 1. Auflage vergriffenen Blattes Tangermünde (G. A. 43; 28) behufs Neu-Herausgabe desselben aus.

8. Thüringen und Rhön.

Professor Dr. SCHEIBE führte die Revision des Granits und seines Kontaktgebietes an der Grenze der Blätter Suhl und Schleusingen (G. A. 70; 21 und 27) bis auf einen unbedeutenden Rest durch.

Landesgeologe Dr. Kühn setzte die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Windischleuba und Meuselwitz (G. A. 58; 55 und G. A. 57; 60) fort, von denen das erstere fast ganz, das letztere zum grössten Theile fertig gestellt wurde.

Geologe Bergreferendar Dr. Dammer kartirte geologisch-agronomisch die Osthälfte des Blattes Altenburg (G. A. 72; 1).

Geologe Dr. Blanckenhorn führte die geologische Revision des Blattes Ostheim (G. A. 69; 36) zu Ende.

9. Provinz Brandenburg.

Landesgeologe Dr. Schroeder stellte mit Hülfe der Geologen Dr. Finckh die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Tamsel (G. A. 46; 21) fertig.

Landesgeologe Professor Dr. Keilhack bearbeitete geologisch-agronomisch den westlichen Theil des Blattes Brück, den östlichen Theil des Blattes Belzig und den nördöstlichen Theil des Blattes Stakelitz (G. A. 44; 51, 50, 55) und unter Hülfeleistung des Dr. Schmierer das Blatt Alt-Döbern (G. A. 59; 23), welches bis auf das nordöstliche Viertel fertig gestellt wurde.

Geologe Dr. von Linstow betheiligte sich an der geologisch-agronomischen Aufnahme der Blätter Stakelitz und Klepzig (G. A. 44; 55, 56).

Bezirksgeologe Dr. Schulte beendete die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Gorlosen und Lenzen (G. A. 26; 49, 55) und ging dann auf die Blätter Fürstenberg, Lychen und Himmelpfort (G. A. 27; 53, 48, 51) über.

Geologe Dr. Weissermel beendigte die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Karstädt (G. A. 26; 51).

10. Provinz Pommern.

Geologe Dr. Wunstorf setzte die geologisch-agronomische Aufnahme des Blettes Speck (G. A. 29; 28) fort.

Geologe Dr. Finckh begann die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Kollatz (G. A. 30; 18).

Geologe Dr. Schneider kartierte geologisch-agronomisch zunächst einen Monat auf dem Blatte Pyritz (G. A. 29; 52) und begann alsdann die Aufnahme des Blattes Polzin (G. A. 30; 17).

Geologe Dr. SOENDEROP stellte geologisch-agronomisch die östliche Hälfte des Blattes Pyritz (G. A. 29; 52) fertig.

Bezirksgeologe Dr. KORN führte unter Hülfeleistung des neu eingetretenen Dr. STOLLER die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Daber (G. A 29; 30) aus und ging alsdann auf das Blatt Eichenwalde (G. A. 29; 29) über, von welchem drei Viertel fertig gestellt wurden.

Geologe Dr. STOLLER betheiligte sich an der geologisch-agronomischen Aufnahme der Blätter Daber und Eichenwalde (G. A. 29; 30, 29).

Geologe Dr. HESS VON WICHDORFF führte eine geologisch-agronomische Revision des Blattes Farbezin (G. A. 29; 24) aus und begann alsdann die Aufnahme des Blattes Priemhausen (G. A. 29; 34).

II. Provinz Schlesien.

Bezirksgeologe Dr. MICHAEL führte unter zeitweiliger Hülfeleistung der Geologen Dr. TORNAU und Dr. DAMMER Begehungen auf den Messtischblättern Preiskretscham, Zabrze, Kieferstädtel, Gleiwitz, Schwientochlowitz und Golleow (G. A. 78; 38, 39, 44, 45, 46 und 50) behufs Feststellung der Mächtigkeit der diluvialen Sandablagerungen und Abgrenzung derselben aus.

Geologe Dr. TORNAU betheiligte sich an der geologisch-agronomischen Aufnahme der Blätter Beuthen, Zabrze, Gleiwitz und Schwientochlowitz (G. A. 78; 40, 39, 45 und 46) und bearbeitete die bergbaulichen Aufschlüsse des Zabrzer Flötzberges.

Landesgeologe Dr. DATHE bewirkte die Ausscheidung der Waldenburger und Weisssteiner Schichten auf den Blättern Waldenburg, Landeshut und Charlottenbrunn (G. A. 75; 18, 17 und G. A. 76; 13), kartirte ferner auf dem Blatte Waldenburg die Ottweiler und einen Theil der Cuseler Schichten. Ausserdem führte er die Begehung der Eisenbahnlinie Rückers - Reinerz aus und nahm die Untersuchung der Bohrproben von der Tiefbohrung in Reimswaldau vor.

Professor Dr. GÜRICH setzte die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Jauer (G. A. 61 : 60) fort. Auf den Blättern Hohenfriedeberg und Striegau (G. A. 75; 6 und G. A. 76; 1) wurden Granit und Granitkontakt, auf den Blättern Kuhnern und Striegau

(G. A. 62; 55 und G. A. 76; 1) die Schieferaufschlüsse weiter verfolgt.

Landesgeologe Dr. ZIMMERMANN begann die geologische Aufnahme der Blätter Goldberg und Schönau a. d. Katzbach (G. A. 61; 52 und 58).

12. Provinz Posen.

In der Provinz Posen sind im Jahre 1902 mit Ausnahme des Grenzblattes Schirotzken (G. A. 32; 41) (siehe 13. Westpreussen) geologisch-agronomische Aufnahmen nicht ausgeführt worden.

13. Provinz Westpreussen.

Landesgeologe Professor Dr. JENTZSCH führte die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Gollub (G. A. 33; 53) zu Ende und begann diejenige des Blattes Bahrendorf (G. A. 33; 47).

Bezirksgeologe Dr. MAAS setzte die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Schirotzken, Bagniewo und Schönsee (G. A. 32; 41, 42 und G. A. 33; 52) fort. Derselbe untersuchte ausserdem die Aufschlüsse der Eisenbahn-Neubaustrecke Schlochau-Reinfeld i. P.

Bezirksgeologe Dr. WOLFF arbeitete bis zum Anfang Juni an der geologisch-agronomischen Aufnahme des Blattes Sobbowitz (G. A. 16; 50), führte eine Schlussbegehung des Blattes Gross-Paglau (G. A. 16; 49) aus und kartirte die infolge veränderter Blattbegrenzung für die Veröffentlichung erforderlichen Anschlussstreifen zu den Blättern Trutenau und Käsemark (G. A. 16; 45, 46).

14. Provinz Ostpreussen.

Bezirksgeologe Dr. KAUNHOWEN beendete zunächst mit Unterstützung der Geologen Dr. FLIEGEL und Dr. BEHR die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Benkheim (G. A. 19; 47) und begann diejenige des Blattes Orlowen (G. A. 19; 59). Ausserdem beendete er die geologisch-agronomische Kartirung des Gebietes längs der Eisenbahnlinie Czymochen-Oletzko-Orlowen-Kruglanken und begann diejenige der projectirten Bahnlinie Dlottowen-Johannisburg-Zechen-Arys-Lötzen.

Geologe Dr. BEHR begann die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Kerschken (G. A. 19; 53).

Geologe Dr. FLIEGEL betheiligte sich an der geologisch-agronomischen Aufnahme des Blattes Benkheim (G. A. 19; 47).

Bezirksgeologe Dr. KRAUSE führte die geologisch-agronomische Kartirung des Blattes Buddern (G. A. 19; 48) weiter. Er unternahm eine Schlussbegehung der Nordhälfte des Blattes Cabienen (G. A. 35; 5) und nahm sodann die Aufnahme des Blattes Geierswalde (G. A. 34; 29) in Angriff.

Geologe Dr. PICARD nahm an der geologisch-agronomischen Aufnahme des Blattes Buddern (G. A. 19; 48) theil.

Bezirksgeologe Dr. KLAUTZSCH vollendete die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Schmolainen (G. A. 18; 55) und führte die des Blattes Wartenburg (G. A. 35; 9) dem Ende nahe.

Von den Bezirksgeologen Dr. KAUNHOWEN und Dr. KLAUTZSCH wurde zur Feststellung der Fortsetzung der von ihnen auf den Blättern Barten, Wenden, Rastenburg beobachteten Endmoränen eine etwa 10tägige Begehung der westlich anstossenden Nachbarblätter (G. A. 18; 48, 54 und 60) ausgeführt.

## II. Anderweitige Arbeiten.

1. Die beiden Directoren der Anstalt unternahmen mit den Landesgeologen Geheimen Bergrath Professor Dr. WAHNSCHAFFE, Dr. SCHRÖDER, Dr. MÜLLER, Dr. GAGEL und dem Geologen Dr. MONKE eine Bereisung der nordhannöverschen und holsteinischen Aufnahmegebiete, behufs Entscheidung über die Altersfragen der dortigen Diluvialablagerungen.

2. Landesgeologe Professor Dr. KOCH und Professor Dr. BEUSHAUSEN unternahmen gemeinsam eine Begehung der durch neue Wegeanlagen im Herzoglich Anhaltinischen Theile des Unterharzes geschaffenen Aufschlüsse.

3 Professor Dr. BEUSHAUSEN war den grössten Theil des Sommers mit den Arbeiten für die neue Ausgabe der General-Gang-Karte des nordwestlichen Harzgebirges von E. BORCHERS beschäftigt.

4. Bezirksgeologe Dr. MICHAEL setzte die Begehungen im Interesse der Wasserversorgung des Oberschlesischen Industriebezirkes fort und untersuchte die im genannten Bezirke niedergebrachten Tiefbohrungen.

5. Während der Osterferien wurde von den Herren Professor Dr. BEUSHAUSEN, Dr. DENKMANN, Professor Dr. HOLZAPFEL und Dr. LOTZ eine Exkursion in die paläozoischen Gebiete der Aachener Gegend und darauf eine ebensolche in das Devon des belgischen und französischen Ardennengebietes, letztere unter Führung des Professors Dr. GOSSELET aus Lille ausgeführt.

6. Nachstehende Instructionscurse im geologischen Kartiren sind im Laufe des Sommers abgehalten worden.

a u. b) Unter Leitung des Landesgeologen Professor Dr. KEILHACK im Monat Mai ein Cursus zur Einführung der neu eingetretenen Geologen und der Landwirthschaftslehrer.

c) Unter Leitung des Landesgeologen Professor Dr. KOCH und des Professor Dr. BEUSHAUSEN vom 1. bis 14. September ein practisch-geologischer Cursus für Bergassessoren und Bergreferendare in der Gegend von Clausthal im Harz und unter Leitung der Landesgeologen Dr. ZIMMERMANN und Dr. KÜHN vom 15. bis 28. September die Fortsetzung desselben Kursus in der Gegend von Ilmenau in Thüringen.

d) Unter Leitung des Bezirksgeologen Dr. KRUSCH im westfälischen Kohlenrevier und unter Leitung des Geologen Dr. LOTZ im Dillenburger Erzrevier je 14 Tage ein praktisch-geologischer Kursus für Mitglieder des Deutschen Markscheider-Vereins.

7. Landesgeologe Dr. LEPPLA prüfte die Möglichkeit der Wasserversorgung von etwa 30 Gemeinden im Regierungsbezirk Trier in Verbindung mit allgemeinen Untersuchungen über die dortigen unterirdischen Wasserverhältnisse.

8. Von Königlichen Domänen wurden geologisch-agronomisch untersucht:

a) Domäne Sowade, Kreis Oppeln, durch Landesgeologen Professor Dr. JENTZSCH;

b) Domäne Bresin in Westpreussen durch Bezirksgeologen Dr. SCHULTE;

c) Domäne Heiligenwalde, Landkreis Königsberg i. Pr., durch Bezirksgeologen Dr. KAUNHOWEN;

d) Domäne Preussisch Mark in Ostpreussen durch Bezirksgeologen Dr. KLAUTZSCH;

e) das fiskalische Gut Knurow bei Gleiwitz durch Geologen Dr. TORNAU.

Ferner:

das Gut Linkehnen in Ostpreussen durch den Landesgeologen Dr. KLEBS;

die Güter Kranz und Brausendorf bei Bomst (Bezirk Posen) auf Kalk und Mergel durch den Bezirksgeologen Dr. KLAUTZSCH;

eine Begutachtung von Meliorationsmitteln auf Rittergut Wisbu bei Muddelnow im Kreise Regenwalde durch Bezirksgeologen Dr. SCHULTE;

eine Untersuchung der geologischen Verhältnisse behufs Wasserversorgung der Städte Lyk und Goldap durch Bezirksgeologen Dr. KAUNHOWEN;

Untersuchung und gutachtliche Berichte, betreffend Tiefbohrungen in der Provinz Posen, durch Landesgeologen Professor Dr. JENTZSCH;

Untersuchung der geologischen Verhältnisse behufs Wasserversorgung der Stadt Camburg a. S. durch Landesgeologen Dr. ZIMMERMANN.

Untersuchung der geologischen Verhältnisse der Umgebung von Magdeburg behufs Anlage von Rieselfeldern durch den Landesgeologen Professor Dr. KEILHACK.

9. Die zur Feststellung des geologischen Alters einiger Sandablagerungen in der Umgegend von Lingen erforderlichen Begehungen sind von dem Bezirksgeologen Dr. KRUSCH ausgeführt worden.

10. Zahlreiche wichtigere Aufschlüsse bei Eisenbahn-Neubauten und am Teltow-Kanal sind verfolgt und kartirt worden.

11. Landesgeologe Dr. LEPPLA besichtigte in Gemeinschaft mit dem Landesgeologen Professor Dr. POTONIÉ die Kerne der neueren fiskalischen Bohrungen im Saargebiet.

12. Landesgeologe Professor Dr. JENTZSCH führte eine Untersuchung mehrerer Seen der Insel Usedom (Pommern) und des Schilling-Sees bei Osterode (Ostpreussen) aus.

13. Landesgeologe Dr. ZIMMERMANN führte eine Bereisung in der Provinz Sachsen behufs Auswahl von Bohrpunkten zur Aufsuchung von Salz aus.

14. Landesgeologe Dr. MÜLLER legte die Grenzen eines Schutzbezirkes für das Bad Oeynhausen fest.

15. Landesgeologe Dr. DENCKMANN führte Begehungen auf den Blättern Kellerwald (G. A. 54; 59) und Gilserberg (G. A. 68; 5) zur Ergänzung des Sammlungsmaterials aus.

Stand der Veröffentlichungen.

Im Laufe des Jahres sind zur Veröffentlichung gelangt:

A. Karten.

| | | |
|---|---|---|
| Lieferung 94, | enthaltend die Blätter Königsberg (Neumark), Schönfliess, Schildberg, Mohrin, Wartenberg, Rosenthal . . . . . . . | 6 Bl. |
| » 96, | enthaltend die Blätter Gülzow, Schwessow, Plathe, Moratz, Zickerke, Gross-Sabow . | 6 » |
| » 98, | enthaltend die Blätter Gross-Schiemanen, Lipowitz, Liebenberg, Willenberg-Opalenietz, Gross-Leschienen . . . . . . | 5 » |
| » 102, | enthaltend die Blätter Lippehne, Schönow, Bernstein, Soldin, Staffelde . . . . . | 5 » |
| » 104, | enthaltend die Blätter Gross-Bartelsdorf, Mensguth, Passenheim, Jedwabno, Malga, Reuschwerder . . . . . . . . . . . | 6 » |
| » 116, | enthaltend die Blätter Frankenau, Kellerwald, Rosenthal, Gilserberg . . . . . | 4 » |
| » 64, | enthaltend die Blätter Crawinkel, Plaue, Suhl, Ilmenau, Schleusingen, Masserberg | 6 » |
| » 112, | enthaltend die Blätter Berlingerode, Heiligenstadt, Dingelstädt, Kella, Lengenfeld (Zu den zuletzt genannten beiden Lieferungen ist der Druck der Erläuterungen noch nicht beendet.) | 5 » |
| | Zusammen . . | 43 Bl. |
| | Es waren veröffentlicht . . | 490 » |
| | Herausgegeben mithin im Ganzen . . . | 533 Bl. |

Was den Stand der noch nicht herausgegebenen Kartenarbeiten betrifft, so ist derselbe gegenwärtig folgender:

1. In der lithographischen Ausführung sind nahezu beendet:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Lief. | 84, | Gegend von Ortelsburg . . . . . | 6 Bl. |
| » | 101, | Gegend von Dillenburg . . . . . | 4 » |
| » | 106, | Gegend von Stade. . . . . . . | 5 » |
| » | 107, | Gegend von Danzig . . . . . . | 7 » |
| » | 108, | Gegend von Lüneburg . . . . . | 4 » |
| » | 109, | Gegend von Rastenburg . . . . | 6 » |
| » | 110, | Gegend von Angerburg . . . . . | 5 » |
| » | 111, | Gegend von Rüdesheim . . . . . | 4 » |
| » | 115, | Gegend von Neurode . . . . . . | 4 » |
| » | 121, | Gegend von Küstrin . . . . . . | 4 » |
| » | 122, | Gegend von Reppen . . . . . . | 6 » |
| | | Zusammen . . | 55 Bl. |

2. In der lithographischen Ausführung begriffen sind:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Lief. | 52, | Gegend von Halle a. S. . . . . . | 7 Bl. |
| » | 70, | Gegend von Altenbeken . . . . . | 4 » |
| » | 81, | Gegend von Freienwalde . . . . | 5 » |
| » | 87, | Gegend von Gandenitz . . . . . | 3 » |
| » | 95, | Gegend von Neudamm . . . . . | 6 » |
| » | 100, | Gegend von Zellerfeld . . . . . | 4 » |
| » | 103, | Gegend von Briesen . . . . . . | 5 » |
| » | 113, | Gegend von Eisenach . . . . . | 6 » |
| » | 114, | Gegend von Schleiz . . . . . . | 4 » |
| » | 117, | Gegend von Schüttenwalde . . . . | 6 » |
| » | 118, | Gegend von Massin . . . . . . | 4 » |
| » | 119, | Gegend von Dannenwalde . . . . | 5 » |
| » | 120, | Gegend von Dritschmin . . . . . | 4 » |
| » | 123, | Gegend von Kolberg . . . . . . | 4 » |
| » | 125, | Gegend von Schwetz . . . . . . | 3 » |
| » | 126, | Gegend von Karstedt . . . . . | 7 » |
| » | 127, | Gegend von Dassel . . . . . . | 4 » |
| » | 128, | Gegend von Treffurt . . . . . . | 6 » |
| » | 129, | Gegend von Schmalkalden . . . . | 3 » |
| | | Zusammen 1. und 2. . . | 145 Bl. |

3. In der geologischen Aufnahme fertig, jedoch noch nicht zur Veröffentlichung in Lieferungen abgeschlossen . . . . . . . . . . . . . . . 89 Bl.
4. In der geologischen Bearbeitung begriffen . . . 229 »
Es sind mithin einschliesslich der herausgegebenen Blätter in der Zahl von . . . . . . . 533 »

im Ganzen . . 996 Bl.

zur Untersuchung gelangt.

### B. Abhandlungen.

Neue Folge. Heft 24. Die Ammonitiden des Norddeutschen Neocom von A. v. KOENEN. Hierzu ein Atlas mit 55 Tafeln.

Neue Folge. Heft 37. Die Fauna der Lüneburger Kreide von A. WOLLEMANN. Hierzu ein Atlas mit 7 Tafeln.

Ausserdem sind noch folgende Abhandlungen im Druck und in der Lithographie befindlich:

Neue Folge. Heft 18. SCHRÖDER (H.), Die Säugethierfauna des Mosbacher Sandes.

Neue Folge. Heft 38. STILLE (H.), Geologisch-hydrologische Verhältnisse im Ursprungsgebiete der Paderquellen in Paderborn.

### C. Jahrbücher.

Jahrbuch der Königlich Preussischen geologischen Landesanstalt und Bergakademie für das Jahr 1901 (Band XXII):

Heft 1, enthaltend 202 Seiten Text und 6 Tafeln;
Heft 2, enthaltend 114 Seiten Text und 1 Tafel;
Heft 3, enthaltend 128 Seiten Text und 1 Tafel.

Ferner im Druck befindlich:

1901 Heft 4 und 1902 Heft 1 und 2.

Nach dem Berichte für das Jahr 1901 betrug die Gesammtzahl der verkauften Kartenblätter . . . . . 46243 Bl.

Im Jahre 1902 wurden verkauft . . . . . . . 3829 »

so dass im Ganzen . . 50072 Bl.

verkauft sind.

Ueber den Verkauf der Karten und Schriften.

Von den Abhandlungen zur geologischen Specialkarte etc. sind verkauft worden . . . . . . . . 404 Exempl.

Von den Jahrbüchern der Anstalt wurden verkauft . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 130 »

und Sonderabdrücke . . . . . . . . . . 549 »

Von den sonstigen Karten und Schriften wurden verkauft . . . . . . . . . . . . . . . . 797 »

---

# Arbeitsplan der Königlichen Geologischen Landesanstalt für das Jahr 1903.

Die bisher übliche Theilung der Arbeiten in geologische Aufnahmen im Gebirgslande und geologisch-agronomische Aufnahmen im Norddeutschen Tieflande ist aufgegeben worden, weil dieselbe in einer den thatsächlichen Verhältnissen entsprechenden Weise nicht länger durchzuführen ist. Einerseits enthalten zahlreiche Messtischblätter an den Gebirgsrändern flaches, geologisch-agronomisch zu bearbeitendes Gebiet neben gebirgigem, nur geologisch zu bearbeitenden Gelände, andererseits wird gegenwärtig vielfach in Gebieten, die nicht mehr zum grossen Norddeutschen Tieflande gehören, sondern zwischen den Mitteldeutschen Bergländern liegen, geologisch-agronomisch kartirt, wenn die Bodenverhältnisse eine intensivere landwirthschaftliche Nutzung zulassen und damit ein besonderes Interesse für die Kenntniss des landwirthschaftlich nutzbaren Untergrundes erwecken.

Revisionen im Gebirgslande und im Tieflande: Geheimer Bergrath Professor Dr. Beyschlag.

Revisionen im Tieflande: Geheimer Bergrath Professor Dr. Wahnschaffe.

# I. Geologische Aufnahmen im Massstabe 1 : 25000.

## 1. Rheinprovinz.

Professor Dr. HOLZAPFEL wird an vorlesungsfreien Tagen und während der akademischen Ferien die geologische Aufnahme der Blätter Herzogenrath (G. A. 65; 11)[1]), Eschweiler (G. A. 65; 12), Düren (G. A. 66; 7), Stolberg (G. A. 65; 18) und Lendersdorf (G. A. 66; 13) fertigstellen.

Er wird, falls weitere Zeit zur Verfügung bleibt, seine bisherigen Aufnahmen auf den Blättern Aachen (G. A. 65; 17), Eupen (G. A. 65; 23) und Rötgen (G. A. 65; 24) fortsetzen.

Bezirksgeologe Dr. KAISER wird während der diesjährigen Aufnahmezeit die weitere geologische Bearbeitung der Blätter Ahrweiler (G. A. 66; 29) und Linz (G. A. 66; 30) bewirken.

Bezirksgeologe Dr. WOLFF wird die begonnene geologisch-agronomische Aufnahme des aus jüngeren Gebirgsgliedern bestehenden Teiles des Blattes Euskirchen (G. A. 66; 21) in etwa $2^1/_2$ Monaten vollenden (cfr. auch unter No. 4 Hannover).

Geologe Dr. FUCHS wird unter Leitung des Bezirksgeologen Dr. KAISER und im Anschlusse an seine bisherigen geologischen Arbeiten zunächt den südlich der Swist gelegenen Theil des Blattes Godesberg (G. A. 66; 23) vollenden und für die übrige Kartirungszeit auf das Blatt Rheinbach (G. A. 66; 22) übergehen.

Er wird daneben gemeinsam mit Professor Dr. RAUFF eine Untersuchung über die Gliederung der Devonbildungen des nördlichen Eiffelrandes beginnen.

Geologe Dr. QUAAS wird während der diesjährigen Aufnahmezeit unter Leitung des Bezirksgeologen Dr. KAISER die begonnene geologisch-agronomische Aufnahme des aus jüngerem Gebirge bestehenden Theiles des Blattes Zülpich (G. A. 66; 20) vollenden und alsdann auf das Blatt Vettweiss (G. A. 66; 14) übergehen.

---

[1]) G. A. = Grad-Abtheilung, No. = Nummer des Blattes.

Geologe Dr. Fliegel wird unter specieller Leitung des Bezirksgeologen Dr. Kaiser in der diesjährigen Aufnahmezeit die geologisch-agronomische Bearbeitung der Blätter Sechtem (G. A. 66; 16) und Erp (G. A. 66; 15) beginnen.

## 2. Provinz Westfalen.

Landesgeologe Dr. Denckmann wird während der diesjährigen Aufnahmezeit die geologische Aufnahme des südlich der Ruhr gelegenen Theiles des Blattes Hörde (G. A. 53; 32) bewirken, die Aufnahme des Blattes Hohenlimburg (G. A. 53; 38) abschliessen und event. das Lenneschiefergebiet von Iserlohn (G. A. 53; 39) aufnehmen.

Geologe Dr. Lotz wird wird während der gesammten Aufnahmezeit zunächst die geologische Bearbeitung des Blattes Iserlohn (G. A. 53; 39) unter Leitung des Landesgeologen Dr. Denckmann fertigstellen und alsdann auf den südlichen Theil des Blattes Menden (G. A. 53; 33) übergehen.

Landesgeologe Dr. Müller und Bezirksgeologe Dr. Krusch werden gemeinsam während der diesjährigen Aufnahmezeit die geologische Kartirung der Blätter Witten (G. A. 53; 31), Dortmund (G. A. 53; 25) und Kamen (G. A. 53; 26) und des nördlich der Ruhr gelegenen Theiles des Blattes Hörde (G. A. 53; 32) fertigstellen.

Geologe Dr. Stille wird zunächst die geologische Kartirung des Blattes Etteln (G. A. 54; 21) fertigstellen und alsdann die Kartirung der Blätter Driburg (G. A.54; 17), Willebadessen (G. A. 54; 23) und Peckelsheim (G. A. 54; 29) beginnen.

Geologe Dr. Tietze wird, wie im Vorjahre, etwa 6 Wochen des Hochsommers auf die Fortsetzung der geologisch-agronomischen Bearbeitung der Ibbenbürer Bergplatte, Blatt Tecklenburg (G. A. 39; 45) und Mettingen (G. A. 39; 39) verwenden (cfr. auch unter No. 4 Hannover).

Geologe Dr. Stoller wird gleichfalls 6 Wochen des Hochsommers geologisch-agronomisch auf dem anstossenden Blatte

Westerkappeln (G. A. 39; 40) arbeiten (cfr. auch unter No. 4 Hannover).

### 3. Provinz Hessen-Nassau.

Landesgeologe Dr. LEPPLA und Geologe A. v. REINACH werden gemeinsam während der diesjährigen Aufnahmezeit die geologische Bearbeitung des Blattes Homburg v. d. H. (G. A. 68; 44) fortsetzen und ferner die Aufnahme der preussischen Anteile der Blätter Wiesbaden (G. A. 67; 60) und Hochheim (G. A. 68; 55) vollenden.

Landesgeologe Dr. LEPPLA wird ausserdem die vergleichenden Studien im Diluvium des Mittelrheins, der Mosel und des Mains beenden.

Professor Dr. KAYSER wird während der akademischen Ferien und an vorlesungsfreien Tagen die geologische Kartirung der Blätter Buchenau (Caldern), Gladenbach und Rodheim (G. A. 68; 8, 14, 20) fortsetzen.

Major a. D. Dr. v. SEYFRIED wird in etwa zwei Sommermonaten die geologische Aufnahme des Blattes Oberzell (G. A. 69; 39) zu beenden suchen.

Geologe Dr. LANG wird während der diesjährigen Aufnahmezeit die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Homberg (G. A. 55; 55) abschliessen und alsdann auf das Blatt Schwarzenborn (G. A. 69; 1) übergehen.

Geologe Dr. BLANKENHORN wird während einiger Sommermonate die geologische Bearbeitung des Blattes Hünfeld (G. A. 69; 21) beginnen.

### 4. Provinz Hannover und Braunschweigisches Grenzgebiet.

Landesgeologe Professor Dr. KOCH wird während der diesjährigen Aufnahmezeit die geologische Bearbeitung des Blattes Harzburg (G. A. 56; 8) fortsetzen. Er wird dabei bezüglich des Brockengranits von dem Geologen Dr. ERDMANNSDÖRFFER unterstützt werden. Der letztere wird ausserdem die Gliederung des Brockengranits in der Nordhälfte des Blattes Braunlage (G. A. 56; 14) in etwa 6 Wochen durchführen.

Professor Dr. BEUSHAUSEN wird die begonnenen Studien über das Oberharzer Ganggebiet fortsetzen und die neue Herausgabe der BORCHERS'schen General-Gangkarte des nordwestlichen Harzgebirges weiter vorbereiten.

Geologe Dr. BODE wird während des diesjährigen Aufnahmezeit den paläozoischen Theil des Blattes Hahausen (G. A. 55; 6) geologisch kartiren und die westliche Hälfte des mesozoischen Antheils dieses Blattes geologisch-agronomisch aufnehmen.

Landesgeologe Dr. SCHROEDER wird während der diesjährigen Kartirungszeit die geologische Aufnahme des Blattes Salzgitter (G. A. 42: 55) fortsetzen und alsdann auf Blatt Ringelheim (G. A. 41; 60) und auf den östlichen mesozoischen Antheil des Blattes Hahausen (G. A. 55; 6) übergehen.

Geheimer Bergrath Prof. Dr. v. KOENEN wird zunächst die Schlussrevision der zur baldigen Veröffentlichung bestimmten Blätter Hardegsen (G. A. 55; 21), Lauenberg (G. A. 55: 15), Dassel (G. A. 55; 9), welche durch den Geologen Dr. GRUPE, und des Blattes Alfeld (G. A. 55; 3), welche durch den Geologen Dr. MENZEL zu bewirken sein wird, leiten und alsdann mit denselben Geologen die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Salzhemmendorf (G. A. 41; 56), Eschershausen (G. A. 55; 2), Stadt Oldendorf (G. A. 55; 8) und Lamspringe (G. A. 55; 5) fortsetzen.

Während Geheimrath v. KOENEN nur die akademischen Ferien und die vorlesungsfreien Tage benutzt, werden die Geologen Dr. MENZEL und Dr. GRUPE die ganze diesjährige Aufnahmezeit zur Lösung vorstehender Aufgabe gebrauchen.

Geologe Dr. TIETZE wird während der diesjährigen Felddienstzeit zunächst den Geologen Dr. STOLLER in die geologisch-agronomische Kartirung der Hochmoorgebiete einführen und in Gemeinschft mit diesem und dem Geologen Dr. SCHUCHT die Blätter Wiedmarschen (G. A. 38; 29), Hesepertwist (G. A. 38; 23), Lingen (G. A. 38; 30) fertigstellen. (Siehe auch die Arbeiten des Dr. TIETZE und des Dr. STOLLER in Westfalen, sowie die besonderen Aufgaben des Dr. SCHUCHT an der Elbmündung.)

Die Geologen Dr. SCHUCHT und Dr. STOLLER werden alsdann die zum Moore gehörigen Antheile der Blätter Emlichheim (G. A. 38; 22), Meppen (G. A. 38; 21), Hebelmeer (G. A. 38; 17), Haren (G. A. 38; 18), Lathen (G. A. 38; 42) und Rütenbrock (G. A. 38; 11) geologisch-agronomisch aufnehmen. An diesen Aufnahmen werden sich der Bezirksgeologe Dr. WOLFF und die Geologen Dr. KÖRT und Dr. WIEGERS, nachdem auch sie durch Dr. TIETZE in die geologisch-agronomische Aufnahme der Moorgebiete eingeführt sein werden, je zwei Monate lang betheiligen und die Kartirung der dortigen Moorgebiete zu Ende zu führen suchen.

Geologe Dr. MONKE wird während der diesjährigen Aufnahmezeit die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Bienenbüttel (G. A. 25; 49), Altenmedingen (G. A. 25; 50), und Bevensen (G. A. 25; 56) fortsetzen.

## 5. Herzogthum Braunschweig.

Geologe Dr. WIEGERS wird in der Enclave Calvörde während der diesjährigen Felddienstzeit, abzüglich der zwei Monate, während der an der Moorkartirung im Emsgebiete theilnimmt, unter Leitung des Geheimen Bergraths Professor Dr. WAHNSCHAFFE die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Calvörde, (G. A. 42; 42) zu Ende führen und die braunschweigischen Antheile der Blätter Letzlingen (G. A. 43; 31), und Uthmöden (G. A. 43; 37) zum Abschlusse zu bringen suchen (cfr. unter No. 4 Hannover).

Grössere Theile von Braunschweig werden mit den unter 4. genannten Blättern Eschershausen, Alfeld, Dassel, Lamspringe, Harzburg und Hahausen zur geologisch-agronomischen Aufnahme gelangen.

## 6. Provinz Schleswig-Holstein und die Freien Reichsstädte Hamburg und Lübeck.

Landesgeologe Dr. GAGEL wird während der diesjährigen Aufnahmezeit die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Ratzeburg (G. A. 25; 15), und Mölln (G. A. 25; 21) fertigstellen und diejenige der Blätter Nusse (G. A. 25; 20), Siebeneichen (G. A. 25; 26) und Gudow (G. A. 25; 27) beginnen.

Geologe Dr. KÖRT wird mit Ausnahme der unter No. 4 genannten Zeit die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Harburg (G. A. 24; 34) zu Ende führen und diejenige der Blätter Allermöhe (G. A. 24; 35) und Stelle (G. A. 24; 41) beginnen.

### 7. Provinz Sachsen und Anhaltinisches Grenzgebiet.

Geologe Dr. WEISSERMEL wird während der diesjährigen Kartirungszeit die geologisch-agronomische Überarbeitung des Blattes Merseburg beenden und diejenige des Blattes Weissenfels fertigzustellen suchen (G. A. 57; 40, 46).

Landesgeologe Professor Dr. KEILHACK wird während der diesjährigen Aufnahmezeit die geologisch-agronomische Bearbeitung der Blätter Goerzke (G. A. 44; 49), Stackelitz (G. A. 44; 55) weiterführen und diejenige der Blätter Nedlitz und Coswig (G. A. 58; 7) beginnen. Dabei wird ihm der Geologe Dr. MEYER zur Hülfe beigegeben werden.

Geologe Dr. VON LINSTOW wird die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Mühlstedt (G. A. 57; 6) und Zerbst (G. A. 57; 5) beginnen und diejenige der Blätter Dessau (G. A. 57; 12) und Aken (G. A. 57; 11) bis zur Elbe durchführen.

(Siehe auch die Arbeiten unter 9 im brandenburgischen Grenzgebiete.)

Geologe Dr. SCHMIERER wird nach Beendigung der Arbeiten in der Nieder-Lausitz die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Alten-Grabow (G. A. 43; 54) bewirken.

### 8. Thüringen und Rhön.

Geologe Dr. NAUMANN wird zunächst die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Henningsleben fertigstellen (G. A. 56; 56) und alsdann diejenige des Blattes Berka (G. A. 56; 55) bewirken. Falls die Zeit es gestattet, wird er das von dem verstorbenen Bergrath FRANTZEN aufgenommene Blatt Treffurt (G. A. 55; 54) zwecks Abfassung der Erläuterungen begehen.

Landesgeologe Dr. KÜHN wird zunächst etwa 2 Monate für die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Windischleuba

(G. A. 58; 55) und Meuselwitz (G. A. 57; 60) verwenden und sodann auf Blatt Tann (G. A. 69; 23) in der Rhön übergehen.

Geologe Dr. DAMMER wird in ca. 2 Monaten die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Altenburg (G. A. 72; 1) fertigstellen und die Eintragung der bergbaulichen Aufschlüsse auf den Blättern Windischleuba (G. A. 58; 55) und Meuselwitz (G. A. 57; 60) beenden, um alsdann auf Blatt Hilders (G. A. 69; 29) in der Rhön überzugehen.

Professor Dr. SCHEIBE wird in den akademischen Ferien die Revision des Blattes Schwarza (G. A. 70; 20) beenden.

## 9. Provinz Brandenburg.

Landesgeologe Professor Dr. KEILHACK wird während der diesjährigen Aufnahmezeit im Grenzgebiete gegen die Provinz Sachsen und das Herzogthum Anhalt hin die geologisch-agronomische Kartirung des Blattes Brück (G. A 44; 51) zu Ende führen und diejenigen der Blätter Görzke (G. A. 44; 49), Belzig (G. A. 44; 50), Stackelitz (G. A. 44; 55), und Klepzig (G. A. 44; 56) weiter führen (cfr. auch unter No. 7).

Er wird ferner mit Dr. SCHMIERER gemeinschaftlich die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Alt-Döbern (G. A. 59; 23) und Senftenberg (G. A. 53; 29) bewirken.

Bezirksgeologe Dr. SCHULTE wird während der diesjährigen Aufnahmezeit die geologisch-agronomische Aufnahme der noch fehlenden Theile der Blätter Lychen (G. A. 27; 48), Himmelpfort (G. A. 27; 54) und Dannenwalde (G. A. 27; 60) bewirken.

Geologe Dr. WEISSERMEL wird die nur wenige Tage in Anspruch nehmende geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Balow (G. A. 26; 45) zu Ende führen (cfr. auch unter No. 7).

Geheimer Bergrath Professor Dr. WAHNSCHAFFE wird die Revision des Blattes Freienwalde (G. A. 45; 17) ausführen, um die Erläuterungen dieses von dem Landesgeologen a. D. Geheimen Bergrat Prof. Dr. BERENDT aufgenommenen Blattes zu verfassen.

## 10. Provinz Pommern.

Geologe Dr. Wunstorf wird in der diesjährigen Felddienstzeit die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Speck (G. A. 29; 28) und Priemhausen (G. A. 29; 34) fertigstellen und diejenige des Blattes Kublank (G. A. 29; 40) beginnen.

Geologe Dr. Soenderop wird während der diesjährigen Aufnahmezeit die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Pyritz (G. A. 29, 52) zu Ende führen und diejenige der Blätter Werben (G. A. 49; 46), Kollin (G. A. 49; 47) und Prillwitz (G. A. 49; 53) beginnen.

Bezirksgeologe Dr. Korn wird während der diesjährigen Aufnahmezeit die geologisch-agronomische Kartirung des Blattes Eichwalde (G. A. 29; 29) fertigstellen und diejenige des Blattes Massow (G. A. 29; 35) beginnen.

Geologe Dr. Picard wird während der diesjährigen Felddienstzeit die geologisch - agronomische Aufnahme des Blattes Schönebeck (G. A. 29; 36) zu bewirken suchen.

Geologe Dr. Schneider wird während der diesjährigen Aufnahmezeit die geologisch - agronomische Aufnahme des Blattes Polzin (G. A. 30; 17) vollenden und diejenige der Blätter Wusterbarth (G. A. 30; 11), Boissin (G. A. 30; 5) und Bulgrin (G. A. 13; 59) beginnen.

Geologe Dr. Finckh wird während der diesjährigen Kartirungszeit die geologisch - agronomische Aufnahme des Blattes Kollatz (G. A. 30; 18) beenden und diejenige der Blätter Gr.-Tychow (G. A. 30; 6), Gr.-Krössin (G. A. 30; 12) und Seeger (G. A. 13; 60) beginnen.

## 11. Provinz Schlesien.

Landesgeologe Dr. Dathe wird während der diesjährigen Aufnahmezeit die geologische Bearbeitung des Blattes Waldenburg (G. A. 75; 18) fertigstellen und diejenige des Blattes Friedland (G. A. 75; 24) zu bewirken suchen. Er wird etwa 14 Tage auf Verfolgung und Kartirung der Weisssteiner Schichten auf Blatt

Landeshut (G. A. 75; 17) verwenden. Dabei wird ihm der Geologe Dr. BERG zur Hülfe beigegeben.

Landesgeologe Dr. ZIMMERMANN wird während der diesjährigen Kartirungszeit die geologisch-agronomische Aufnahme der Nordhälfte des Blattes Freiburg i. Schles. (G. A. 75; 12) beenden und alsdann die Aufnahmen der Blätter Goldberg (G. A. 61; 52), Schönau (G. A. 61; 58) und Kolbnitz (G. A. 61; 59) fortsetzen.

Professor Dr. GÜRICH wird in den akademischen Ferien und an vorlesungsfreien Tagen die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Jauer (G. A. 61; 60) abschliessen und alsdann auf die Blätter Kuhnern (G. A. 62; 55) und Striegau (G. A. 76; 1) übergehen.

Bezirksgeologe Dr. MICHAEL wird während der diesjährigen Aufnahmezeit zunächst die geologisch-agronomische Kartirung des Blattes Tarnowitz (G. A. 78; 34) fertigstellen und alsdann auf die Blätter Beuthen (G. A. 78; 40) und Zabrze (G. A. 78; 39) übergehen.

## 12. Provinz Posen.

In der Provinz Posen werden im Jahre 1903 nur auf den an der westpreussischen Grenze gelegenen Blättern Schirotzken und Bagniewo (G. A. 32; 41 und 42) geologisch-agronomische Aufnahmen ausgeführt.

## 13. Provinz Westpreussen.

Landesgeologe Professor Dr. JENTZSCH wird während der diesjährigen Aufnahmezeit die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Briesen (G. A. 33; 46) druckfertig stellen und diejenige des Blattes Bahrendorf (G. A. 33; 47) beginnen. Dabei wird er den neu eintretenden Geologen Dr. SCHLUNCK in die geologisch-agronomischen Aufnahme-Arbeiten einführen.

Bezirksgeologe Dr. MAAS wird während der diesjährigen Aufnahmezeit die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Schönsee (G. A. 33; 52) druckfertig stellen. Ausserdem wird derselbe die geologisch-agronomische Aufnahme auf den Blättern Bromke (G. A. 32; 36), Schirotzken (G. A. 32; 41) und Bagniewo (G. A. 32; 42) fortsetzen.

## 14. Provinz Ostpreussen.

Landesgeologe Professor Dr. KLEBS wird während der diesjährigen Felddienstzeit die noch fehlenden Lücken der geologisch-agronomischen Kartirung auf den Blättern Sorquitten, Ribben und Aweyden (G. A. 35; 11, 17, 18) fertigstellen.

Die Bezirksgeologen Dr. KAUNHOWEN, Dr. KRAUSE und Dr. KLAUTZSCH werden unter Hülfeleistung der Geologen Dr. HESS VON WICHDORFF und Dr. BEHR zunächst die geologisch-agronomische Aufnahme der noch fehlenden Theile auf den Blättern Cabienen (G. A. 35; 5), Seehesten (G. A. 35; 6) und Sensburg (G. A. 35: 12) fertigstellen.

Sodann werden die Bezirksgeologen Dr. KAUNHOWEN und Dr. KRAUSE mit den Geologen Dr. HESS VON WICHDORFF und Dr. BEHR eine Revisionsbegehung des Blattes Theerwisch (G. A 35; 23) ausführen.

Danach wird Bezirksgeologe Dr. KAUNHOWEN unter Hülfeleistung der Geologen Dr. HESS V. WICHDORFF und Dr. BEHR die geologisch-agronomische Aufnahme der Blätter Kerschken und Orlowen weiterführen (G. A. 19; 53, 59).

Ausserdem wird Bezirksgeologe Dr. KAUNHOWEN die geologische Bearbeitung des Gebietes längs der projectirten Bahnlinie Johannesburg-Lötzen zu Ende führen.

Bezirksgeologe Dr. KRAUSE wird ausserdem die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Buddern (G. A. 19; 46) zu Ende führen und diejenige auf Blatt Geierswalde (G. A. 34; 29) fortsetzen.

Bezirksgeologe Dr. KLAUTZSCH wird ausser den oben angeführten Arbeiten die geologisch-agronomische Aufnahme des Blattes Wartenburg (G. A. 35; 9) zu Ende führen und diejenige des Blattes Seeburg (G. A. 35; 3) beginnen.

## II. Besondere Arbeiten.

1. Die im Vorjahre nicht erledigten besonderen Arbeiten werden in diesem Jahre zum Abschlusse gebracht werden.

2. Die Domänen- und Gutsuntersuchungen werden nach Maassgabe der einlaufenden Anträge in der bisherigen Weise ausgeführt werden.

3. Die wichtigeren Aufschlüsse bei Eisenbahn- und Kanalneubauten werden verfolgt und kartirt werden.

4. Landesgeologe Professor Dr. JENTZSCH wird während eines Monats die Specialstudie über einige Seen der Insel Usedom fortsetzen.

5. Geologe Dr. SCHUCHT wird eine 14tägige Bereisung des Gebietes der Unteren Elbe zur Untersuchung der Schlickabsätze ausführen.

6. Es wird ein Instructionscursus für Landwirthschaftslehrer abgehalten werden.

7. Ein theoretischer Cursus für Markscheider hat schon in der Zeit vom 16. bis 28. März in Berlin stattgefunden.

# Personal-Verhältnisse
## bei der Königl. Preuss. Geologischen Landesanstalt und Bergakademie am 31. December 1902.

### Curatorium.

v. Velsen, Ober-Berghauptmann.

K. Schmeisser, Geheimer Bergrath.

### Direction.

K. Schmeisser, Geheimer Bergrath, Erster Director der Gesammtanstalt.

### A. Geologische Landesanstalt.

F. Beyschlag, Dr. phil., Professor, Geheimer Bergrath, zweiter — wissenschaftlicher — Director, zugleich Dirigent der Abtheilung für Gebirgsaufnahmen und ständiger Vertreter des Ersten Directors hinsichtlich der Gesammtanstalt in Verhinderungsfällen, zugleich betraut mit Vorträgen über ausgewählte Kapitel aus Geologie und Lagerstättenlehre an der Bergakademie.

a) Landesgeologen.

1. F. Wahnschaffe, Dr. phil., Professor, Geh. Bergrath, Privatdocent an der Universität, Dirigent der Abtheilung für Tieflandsaufnahmen, zugleich betraut mit Vorträgen über Allgemeine Geologie und Geologie des Quartärs an der Bergakademie.
2. E. Dathe, Dr. phil.
3. K. Keilhack, Dr. phil., Professor, zugleich betraut mit Vorträgen über Quellen- und Grundwasserkunde an der Bergakademie.

4. M. Koch, Dr. phil., Professor, zugleich betraut mit Vorträgen über Petrographie und petrographische Uebungen an der Bergakademie.
5. H. Schroeder, Dr. phil., Redacteur des Jahrbuchs, mit der Leitung der geologischen Landessammlung beauftragt.
6. A. Jentzsch, Dr. phil., Professor.
7. R. Klebs, Dr. phil., Professor, in Königsberg i. Pr.
8. E. Zimmermann, Dr. phil.
9. A. Leppla, Dr. phil.
10. G. Müller, Dr. phil.
11. H. Potonié, Dr. phil., Professor, Privatdocent an der Universität, zugleich betraut mit Vorträgen über Pflanzenversteinerungskunde an der Bergakademie.
12. A. Denckmann, Dr. phil.
13. C. Gagel, Dr. phil., zugleich Decernent für Bohrproben-Angelegenheiten.
14. B. Kühn, Dr. phil.

b) Kustoden.

1. O. Eberdt, Dr. phil., Bibliothekar und Vorsteher der Vertriebsstelle.
2. J. Boehm, Dr. phil.

c) Bezirksgeologen.

1. P. Krusch, Dr. phil., zugleich betraut mit Vorträgen über Erzlagerstättenlehre an der Bergakademie.
2. R. Michael, Dr. phil.
3. L. Schulte, Dr. phil., zugleich Verwalter der Feldgeräthschaften.
4. F. Kaunhowen, Dr. phil.
5. E. Kaiser, Dr. phil., zugleich betraut mit Vorträgen über Methoden der Gesteinsuntersuchung an der Bergakademie.
6. G. Maas, Dr. phil.
7. J. Korn, Dr. phil.
8. P. G. Krause, Dr. phil.
9. W. Wolff, Dr. phil.
10. A. Klautzsch, Dr. phil.

d) Hülfsgeologen.

1. H. Monke, Dr. phil.
2. W. Weissermel, Dr. phil.
3. O. von Linstow, Dr. phil.
4. W. Koert, Dr. phil.
5. O. Tietze, Dr. phil.
6. H. Lotz, Dr. phil.
7. W. Wunstorf, Dr. phil.
8. H. Stille, Dr. phil.
9. L. Siegert, Dr. phil.
10. E. Naumann, Dr. phil.
11. F. Schucht, Dr. phil.
12. H. Menzel, Dr. phil.
13. L. Finckh, Dr. phil.
14. F. Wiegers, Dr. phil.
15. O. Schneider.
16. O. H. Erdmannsdörffer, Dr. phil.
17. A. Bode, Dr. phil.
18. H. Hess von Wichdorff, Dr. phil.
19. E. Picard, Dr. phil.
20. B. Dammer, Dr. phil.
21. F. Tornau, Dr. phil.
22. F. Soenderop, Dr. phil.
23. A. Quaas, Dr. phil.
24. A. Fuchs, Dr. phil.
25. Th. Schmierer, Dr. rer. nat.
26. J. Stoller, Dr. rer. nat.
27. G. Fliegel, Dr. phil.
28. O. Grupe, Dr. phil.

e) Zur Beschäftigung überwiesen.

A. Macco, Bergassessor.

### f) Freiwillige Mitarbeiter.

1. R. Scheibe, Dr. phil., Professor, Lehrer der Mineralogie an der Bergakademie.
2. L. Beushausen, Dr. phil., Professor, Lehrer der Geognosie und Palaeontologie an der Bergakademie.
3. A. von Koenen, Dr. phil., Geheimer Bergrath, ordentl. Professor an der Universität in Göttingen.
4. E. Kayser, Dr. phil., ordentl. Professor an der Universität in Marburg.
5. E. Holzapfel, Dr. phil., Professor an der technischen Hochschule in Aachen.
6. E. von Seyfried, Dr. phil., Major a. D. in Strassburg i. E.
7. G. Gürich, Dr. phil., Professor, Privatdocent an der Universität in Breslau.
8. M. Blankenhorn, Dr. phil., Privatdocent, Pankow bei Berlin.
9. O. Lang, Dr. phil., in Hannover.
10. A. von Reinach, in Frankfurt a. M.

### g) Laboratorium für Gesteins- und Mineralanalyse.

1. Vorsteher: A. Stavenhagen, Dr. phil., Professor, Lehrer der Chemie an der Bergakademie.
2. Chemiker: K. Klüss, Dr. phil.
3. A. Eyme, Dr. phil.

### h) Laboratorium für Bodenuntersuchung.

1. Vorsteher: R. Gans, Dr. phil.
2. Chemiker: R. Wache, Dr. phil.
3. A. Böhm, Dr. phil.
4. R. Loebe, Dr. phil.

### i) Vertriebsstelle.

1. Vorsteher: O. Eberdt, Dr. phil., s. o.
2. Hülfsarbeiter: C. Koch.

k) Zeichnerbüreau für wissenschaftliche Veröffentlichungen.

1. W. Pütz I, etatsmässiger Zeichner.
2. M. Pütz II, » »
3. G. Hoffmann, Hülfszeichner.

l) Zeichnerbüreau für Gebirgslandsaufnahme.

1. Büreauvorsteher: C. Boenecke, Rechnungsrath, Verwalter des Kartenarchivs.
2. Zeichner: J. Vetter.
3. P. Geyer.
4. Lukat, Hülfszeichner.

m) Zeichnerbüreau für Tieflandsaufnahme.

1. Büreauvorsteher: Th. Wölfer, Dr. phil., Kulturtechniker.
2. Zeichner: J. Nowak.
3. F. Sange, Hülfszeichner.
4. A. Tessmar, » , Hauptmann a. D.
5. A. Lehmann, »
6. G. Linke, »
7. P. Rothe, »
8. W. Reinke »
9. F. Kuhne.

## B. Bergakademie.

a) Ordentliche Lehrer.

α) Etatsmässige Professoren.

1. H. Wedding, Dr. phil., Professor, Geheimer Bergrath, Lehrer der Eisenhüttenkunde, Eisenprobirkunst und des Entwerfens von Eisenhüttenanlagen.
2. A. Schneider, Professor, Lehrer der Markscheide- und Messkunst.
3. G. Franke, Professor, Lehrer der Bergbau-, Salinen- und Aufbereitungskunde.
4. R. Scheibe, Dr. phil., Professor, s. o.

5. O. Pufahl, Dr. phil., Professor, Lehrer der Allgemeinen und Metall-Hüttenkunde, Allgemeinen und Löthrohr-Probirkunst, chemischen Technologie und technischen Gasanalyse.
6. A. Kneser, Dr. phil., Professor, Lehrer der höheren Mathematik.
7. L. Beushausen, Dr. phil., Professor, Lehrer der Geologie und Palaeontologie.
8. R. Vater, Professor, Lehrer der Mechanik und Maschinenlehre.
9. F. Heise, Professor, Lehrer der Bergwirthschafts- und Wetterlehre.
10. A. Stavenhagen, Dr. phil., Professor, s. o.

β) Folgende mit Vorlesungen betraute Beamte der geologischen Landesanstalt.

1. F. Beyschlag, Dr. phil., Professor, Geheimer Bergrath, s. o.
2. F. Wahnschaffe, Dr. phil., Professor, Geh. Bergrath, s. o.
3. K. Keilhack, Dr. phil., Professor, s. o.
4. M. Koch, Dr. phil., Professor, s. o.
5. H. Potonié, Dr. phil., Professor, s. o.

b) Ausserordentliche Lehrer.

1. A. Eskens, Wirklicher Geheimer Oberbergrath, Lehrer des Bergrechts.
2. Post, Dr. phil., Professor, Geheimer Oberregierungsrath, beauftragt mit Vorträgen über Wohlfahrtspflege.
3. Reuss, Geh. Bergrath, Lehrer des Civilrechts.
4. Haselow, Geh. Berg- und Baurath, Lehrer der Bauconstructionslehre.
5. G. Brelow, Regierungsrath, Lehrer der darstellenden Geometrie, des Zeichnens und Construirens.
6. Zickermann, Dr. phil., Oberingenieur, Lehrer der Electrotechnik.
7. Bischoff, Dr. med., Stabsarzt, beauftragt mit Vorträgen über Gesundheitsgefahren im Bergbau und Hüttenwesen und erste Hülfe bei Unfällen.

8. P. Krusch, Dr. phil., s. o.
9. E. Kaiser, Dr. phil., s. o.

c) Privatdocenten.

1. Th. Fischer, Dr. phil., Chemiker, für Experimentalchemie.
2. Peters, Dr. phil., Chemiker, für Elektrometallurgie.
3. Osan, Hütteningenieur, für Metallurgische Technologie.

d. Mineralogisches Institut.

1. Vorsteher: R. Scheibe, Dr. phil., Professor, s. o.
2. J. Behr, Dr. phil., Assistent.

e. Laboratorium für chemische Analyse der Studierenden.

1. Vorsteher: A. Stavenhagen, Dr. phil., Professor, s. o.
2. Assistenten: Th. Fischer, Dr. phil., s. o.
3. H. Wölbling, Dr. phil.
4. H. Winter, Dr. phil.

f. Laboratorium für Eisenprobirkunst.

1. Vorsteher: H. Wedding, Dr. phil., Professor, Geheimer Bergrath, s. o.
2. Chemiker: C. Krug, Assistent.

g. Laboratorium für allgemeine Probirkunst.

1. Vorsteher: O. Pufahl, Dr. phil., Professor, s. o.
2. Chemiker: C. Krug, s. o.

## C. Chemisch-technische Versuchsanstalt.

1. Director: Fehlt zur Zeit.
2. Chemiker: J. Rothe, Professor, Stellvertreter des Directors.
3. Th. Fischer, Dr. phil., s. o.
4. C. Virchow, Dr. phil.
5. A. Lindner, Dr. phil.
6. L. Gerngross, Dr. phil.
7. E. Lehmann, Dr. phil.
8. F. Rintelen, Dr. phil.

## D. Der Gesammtanstalt gemeinsam:

### a) Bibliothek.

Bibliothekar: O. Eberdt, Dr. phil., s. o.

### b) Bureau.

Vorsteher: W. Bottmer, Secretär.

#### α) Secretariat.

W. Bottmer, Secretär, s. o.

#### β) Calculatur.

O. Hoffmann, Secretär.

#### γ) Registratur.

H. Lauenroth, Secretär und Registrator.
W. Thalheim, Büreauhülfsarbeiter.
O. Mohr, »

#### δ) Kanzlei.

W. Berglein, Kanzleisecretär.
G. Vandam, Kanzleigehülfe.
J. Reuter, Kanzleigehülfe.

### c) Kasse.

A. Kieckbusch, Secretär.

## E. Unterbeamtenpersonal.

### a) Etatsmässig.

1. Beyer, Castellan.
2. Ehringshausen, Hauswart.
3. Hoffmann, Büreau- und Kassendiener.
4. Schreiber, Büreaudiener.
5. Wehling, Laboratoriumsdiener.
6. Schneider, Laboratoriumsdiener.

7. Siebert, Bibliotheksdiener.
8. Kretschmann, Büreaudiener.
9. Ebeling, Büreaudiener.
10. Neubauer, Sammlungsdiener.
11. Macke, Heizer.
12. Barheine, Büreaudiener.

b) Ausseretatsmässig.

13. Rademacher, Wächter.
14. Wünsche, Hülfsdiener.
15. Röthe, Hülfsdiener.
16. Wolter, Hülfsdiener.
17. Wolff, Hülfsdiener.
18. Gerstäcker, Hülfsdiener.
19. Weise, Drucker.
20. Menzel, Mechaniker.
21. Senske, Hülfsaufseher.
22. Weber, Hülfsdiener.

## Correspondenten der Königl. Geologischen Landesanstalt

am 31. December 1902.

### Rheinprovinz und Fürstenthum Birkenfeld.

1. Dr. H. Andreae, Fabrikbesitzer, Burgbrohl.
2. Dr. O. Follmann, Oberlehrer, Koblenz.
3. Dr. Geisenheyner, Gymnasial-Oberlehrer, Kreuznach.
4. Alexander Hahn, Idar (Fürstenthum Birkenfeld).
5. Dr. Mädge, Professor, Elberfeld.
6. Dr. H. Rauff, Universitätsprofessor, Bonn.
7. v. Voigt, Generalmajor z. D., Trier.
8. Wenck, Oberlehrer, Düsseldorf.
9. Dr. Franz Winterfeld, Oberlehrer, Mülheim a. Rhein.
10. Lueser, Rector, Remscheid-Stachelhausen.
11. Dr. A. Schlickum, Oberlehrer, Cöln.
12. Spriestersbach, Mittelschullehrer, Remscheid.
13. Dr. Waldschmidt, Professor, Elberfeld.

Grossherzogthum Hessen.

14. W. v. Reichenau, Mainz.

Provinz Westfalen.

15. F. Kersting, Oberlehrer, Lippstadt.
16. Dr. W. Normann, Herford.
17. Dr. med. Torley, Arzt, Iserlohn.
18. Ernst Zimmermann, Lehrer, Schwelm i. W.
19. Mentzel, Bergassessor, Bochum.
20 Dr. Meyer, Oberlehrer, Siegen.
21. Dr. med. Schupmann, Director des Provinzial-Landarmen- u. Krankenhauses Geseke.

Provinz Hessen-Nassau.

22. Dr. O. Böttger, Professor, Frankfurt a. M.
23. Dr. Kinkelin, Professor, Frankfurt a. M.
24. O. Kleim, Lehrer, Cassel.
25. Möbus, Grubenverwalter, Oberscheld b. Dillenburg.
26. Dr. Pagenstecher, Geheimer Sanitätsrath, Wiesbaden.
27. Schwalm, Lehrer, Obergrenzebach (Kr. Ziegenhain).
28. Dr. A. Stamm, Oberlehrer, Hersfeld.

Provinz Hannover.

29. W. Fricke, Professor, Osnabrück.
30. Battermann, Stadt-Kämmerer, Springe a. D.
31. Gravenhorst, Baurath, Stade.
32. E. Lienenklaus, Rektor, Osnabrück.
33. H. Quantz, Oberlehrer, Geestemünde.
34. W. Ritterhaus, Bergwerksdirektor a. D., Goslar.
35. Sachse, Bergrath, Lüneburg.
36. Dr. Salfeld, Oekonomierath, Vorstand der Moorstation, Lingen (Ems).
37. Dr. J. Bohls, Lehe a. d. Weser.
38. Hermann Brandes, Rentner, Mölme bei Hoheneggelsen.
39. Dr. Ahrens, Professor, Osterode.
40. Hoyer, Bauinspector, Privatdocent a. d. techn. Hochschule, Hannover.

41. Dr. phil. et med. Hamm, Osnabrück.
42. v. Hinüber, Oberförster, Mendhausen bei Hildesheim.
43. Dr. Kanzler, Sanitätsrath, Soolbad Rothenfelde.
44. Bergmann, Berginspector, Gr. Ilsede.
45. W. Schleifenbaum, Oberbergmeister, Büchenberg b. Elbingerode.

### Oldenburg, Braunschweig und Detmold.

46. Bode, Landgerichtsdirector, Braunschweig.
47. Dr. Weerth, Professor, Dessau.
48. Schlutter, Lehrer, Bremke in Braunschweig.
49. Cruse, Apotheker, Halle in Braunschweig.
50. Dr. A. Wollemann, Oberlehrer, Braunschweig.
51. Freiherr von Löhneysen, Oberhofmarschall a. D., Excellenz, Brunkensen bei Ahlfeld (Leine).

### Schleswig-Holstein und Lübeck.

52. Dr. Friedrich, Professor, Lübeck.
53. Dr. R Struck, Lübeck.
54. Dr. Sonder, Apothekenbesitzer, Oldesloe.

### Provinz Sachsen.

55. v. Eschwege, Gräfl. Oberforstmeister, Wernigerode a. Harz.
56. Dr. Franke, Professor, Schleusingen.
57. Hermann Gutbier, Stadtarchivar, Langensalza.
58. Dr. W. Halbfass, Professor, Neuhaldensleben.
59. Koch, Oberförster, Wernigerode a. Harz.
60. Dr. Kubierschky, Director am Kaliwerk, Aschersleben.
61. Johannes Maak, Hofapotheker, Halberstadt.
62. Niewerth, Director der Harzer Granitwerke, Wernigerode a. H.
63. Dr. med. O. Riedel, Bitterfeld.
64. Dr. L. Zech, Professor, Halberstadt.
65. Bodenstab, Apothekenbesitzer, Neuhaldensleben.
66. Dr. L. Henckel, Oberlehrer, Schulpforta.
67. Naumann, Superintendent, Eckartsberga.

68. Dr. Woltersdorff, Custos am Naturhistor. Museum, Magdeburg.
69. Dr. Mertens, Oberlehrer, Magdeburg.

Thüringische Staaten.

70. Alfred Auerbach, Bürgerschullehrer, Verwalter des städt. Museums, Gera.
71. Dr. L. G. Bornemann, Eisenach.
72. Carl Knab, Kassirer, Lehesten i. Meiningen.
73. Dr. F. Ludwig, Professor, Greiz.
74. Heinrich Friedrich Schäfer, Bankbeamter, Gotha.
75. E. Hartenstein, Professor, Schleiz.
76. Dr. G. Griesmann, Professor, Saalfeld i. Thüringen.
77. Dr. K. Kolesch, Gymnasiallehrer, Jena.
78. Dr. P. Michael, Weimar.
79. Fr. Möbius, Bergwerkbetriebsleiter, Gr. Kamsdorf b. Unterwellenborn.
80. Dr. Edm. Liebetrau, Oberlehrer, Eisenach.
81. E. Lux, Cantor, Ohrdruf.
82. Biedermann, Apotheker, Liebenstein, Herzogthum Meiningen.
83. Böhnisch, Gewerberath, Altenburg.
84. Bischoff, Professor, Rudolstadt.

Anhalt.

85. O. Merkel, Steinbruchsbesitzer, Bernburg.
86. Dr. Ströse, Professor, Dessau.

Provinz Brandenburg.

87. Bernhardi, Rittergutsbesitzer auf Crummendorf b. Züllichau.
88. Gerhardt, Geheimer Baurath und Vortragender Rath im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Berlin-Friedenau.
89. Dr. Eugen Höhnemann, Oberlehrer, Landsberg a. W.
90. K. Jenning, Lehrer, Wittenberge (Reg.-Bezirk Potsdam).
91. Keilhack, Kreisbaumeister, Belzig.
92. M. Klittke, Custos des naturw. Vereins Frankfurt a. O.
93. Max Krahmann, Bergingenieur, Berlin.

94. Dr. Rödel, Oberlehrer, Frankfurt a. O.
95. Schülke, Obersteiger, Liebenow (Kr. Landsberg).
96. X. Schütz, Lehrer a. D., Lenzen a. Elbe.
97. Weber, Pfarrer, Limmeritz, Neumark (Kr. Ost-Sternberg).
98. Lutze, Direktor, Gr.-Räschen, Niederlausitz.

**Provinz Pommern.**

99. v. Bismarck, Landrath, Naugard.
100. Hoyer, Director der landwirtschaftl. Winterschule, Demmin.
101. Dr. Paul Lehmann, Gymnasialdirector, Stettin.
102. Dr. Mathias, Professor, Oberlehrer, Schlawe.
103. Meinhof, Pastor, Zizow b. Rügenwalde.
104. Dr. Aug. Schmidt, Oberlehrer, Lauenburg i. Pommern.
105. F. Taurke, Oberlehrer an der Landw.-Schule, Schivelbein.
106. v. Woedtke, Rittergutsbesitzer, Breitenberg b. Sydow (Kr. Schlawe).

**Provinz Schlesien.**

107. Max Grundey, Königl. Landmesser, Kattowitz.
108. Gretschel, Landesbaurath, Breslau.
109. Langenhan, Oberaufsichtsbeamter, Liegnitz.
110. Gäbler, Oberbergamtsmarkscheider a. D., Brestau.
111. Mende, Stadtrath, Schmiedeberg.

**Provinz Posen.**

112. Dr. Fleischer, Kreisschulinspector, Obornik.
113. Dr. Nanke, Oberlehrer, Professor, Samter.
114. Dr. Witting, Kreisphysikus, Kolmar i. Posen.
115. Dr. Zerbst, Professor, Schneidemühl.
116. Dr. Pfuhl, Professor, Posen.

**Provinz Westpreussen.**

117. Dr. Abraham, Oberlehrer, Deutsch Krone.
118. v. Broen, Apothekenbesitzer, Jablonowo.
119. Dr. Conwentz, Professor, Director des Provinzialmuseums, Danzig.
120. v. Etzdorf, Königl. Landrath, Elbing.

121. HANS HENNIG, Oberlehrer, Marienburg.
122. Dr. KÄMPFE, Kreisarzt, Carthaus.
123. HANS PREUSS, Lehrer, Steegen i. Westpreussen.
124. Dr. SELIGO, Secretär des Westpr. Fischereivereins, Danzig.
125. Dr. SEMRAU, Oberlehrer, Vorsitzender des Copernikus-Vereins, Thorn.
126. Dr. med. SCHIMANSKI, Stuhm.
127. SCHOLZ, Oberlandesgerichtssecretär, Marienwerder.
128. E. WEISSERMEL, Rittergutsbesitzer, Gr.-Kruschin (Kr. Strasburg), Westpreussen.
129. F. WEISSERMEL, Königl. Specialcommissar und Regierungsrath, Konitz.

Provinz Ostpreussen.

130. Dr. J. ABROMEIT, Privatdocent, Königsberg i. P.
131. CONRAD, Amtsrichter, Mühlhausen (Ostbahn).
132. Dr. FRITSCH, Oberlehrer, Tilsit.
133. Dr. GISEVIUS, Universitätsprofessor, Königsberg i. P.
134. GRAMBERG, Gutsbesitzer, Possessern b. Lötzen.
135. HELLWICH, Apothekenbesitzer, Bischofstein.
136. Dr. med. RICHARD HILBERT, Sensburg.
137. Dr. G. KLIEN, Professor, Dirigent der landwirthschaftlichen Versuchsstation, Königsberg i. P.
138. W. KRÜGER, Professor, Tilsit.
139. LANDSBERG, Oberlehrer, Allenstein.
140. Dr. MÜLLER, Professor, Gumbinnen.
141. MUNTAU, Landgerichtsdirector, Allenstein.
142. OLSZEWSKI, Professor, Heiligenbeil.
143. Dr. PIEPER, Oberlehrer, Gumbinnen.
144. REŹAT, Lehrer, Wisborienen (Kr. Pillkallen).
145. Freiherr UDO VON RIPPERDA, Kulturtechniker, Angerburg.
146. Dr. SCHELLWIEN, Universitätsprofessor, Director des Provinzialmuseums, Königsberg i. P.
147. HUGO SCHEU, Rittergutsbesitzer, Adl. Heydekrug b. Heydekrug.
148. Dr. SCHÜLKE, Oberlehrer, Osterode i. Ostpreussen.
149. SCOTT, Landschaftsrath, Gronden b. Angerburg.

150. Dr. Storp, Königl. Oberförster, Schnecken, Ostpr.
151. Sturz, Apothekenbesitzer, Drengfurth.
152. Vogel, Oberlehrer, Königsberg i. P.
153. Dr. Wermbter, Oberlehrer, Rastenburg.
154. Zinger, Lehrer, Pr. Holland.
155. Dr. Zweck, Oberlehrer, Königsberg i. P.
156. Pagenkopf, Oekonomie-Kommissar, Kaukehmen.
157. Beckert, Direktor der landwirthschaftlichen Winterschule, Ragnit.

# Bestimmungen

über die

# Benutzung der Bibliothek

der

## Königl. Geolog. Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin.

§ 1.

*Dienststunden.*

Die Bibliothek ist an allen Wochentagen von 9 Uhr Vormittags bis 3 Uhr Nachmittags, das mit ihr verbundene Lesezimmer von 9 Uhr Vormittags bis 5 Uhr Nachmittags geöffnet.

Ausgenommen sind die Monate August und September, in denen die Bibliothek sowie das Lesezimmer nur in der Zeit von 9 Uhr Vormittags bis 1 Uhr Nachmittags benutzt werden können.

An Sonn- und Festtagen, sowie in der ersten Hälfte des Oktober, welche zu Revisionszwecken bestimmt ist, bleibt die Bibliothek geschlossen.

§ 2.

*Benutzungsberechtigte.*

Die Bibliothek ist bestimmt:

I. für die Lehrer und Geologen einschließlich der freiwilligen Mitarbeiter, Kustoden und Chemiker, Verwaltungs- und Bureaubeamten der Gesammtanstalt,

II. für die Studirenden und Hospitanten der Bergakademie (siehe aber § 4, Absatz 2),

III. für die höheren Beamten des Ministeriums für Handel und Gewerbe,

IV. für die ordentlichen Lehrer der anderen Berliner Hochschulen,

V. für die Correspondenten der Königlichen Geologischen Landesanstalt,

und zwar zum Gebrauch der Bücher und Kartenwerke sowohl im Lesezimmer, wie auch außerhalb der Stadt.

Im dienstlichen Interesse auf den Gebrauch der Bibliothek angewiesene Beamte anderer öffentlicher Behörden können Bücher und Kartenwerke im Lesezimmer benutzen.

§ 3.

Von der Bürgschaft.

Während die im § 2 sub I—V angeführten Personen zur Benutzung der Bibliothek ohne weiteres berechtigt sind, kann anderweiten Personen, welche die Bibliothek zu benutzen wünschen, auf Grund einer beigebrachten Bürgschaft die Erlaubniss dazu ertheilt werden.

Zur Ausstellung von Bürgschaften sind berechtigt:

a) der Erste Director der Gesammtanstalt,

b) der Zweite — wissenschaftliche — Director der Geologischen Landesanstalt,

c) die ordentlichen Lehrer, etatsmäßigen Geologen, Kustoden und Chemiker der Gesammtanstalt,

d) die höheren Beamten im Ministerium für Handel und Gewerbe.

Für in Berlin ansässige Personen soll die Bürgschaft in der Regel die Dauer von zwei Jahren nicht überschreiten. Für andere, nicht in Berlin ansässige Personen kann sie nur auf ein halbes Jahr, für nicht der Bergakademie angehörende Studirende nur auf die Dauer eines Studiensemesters ausgestellt werden; ihre Giltigkeit erlischt für diese Studirenden in jedem Falle, auch wenn eine längere Dauer vorgesehen sein sollte, mit dem Schlusse des Studiensemesters, in welchem sie ausgestellt ist.

§ 4.

Entleihen der Werke.

Der Inhaber der Bürgschaft hat dieselbe der Bibliotheksverwaltung auszuhändigen und erhält, nachdem er einen Revers unter-

zeichnet hat, durch welchen er sich zur Befolgung der Bibliotheksvorschriften bei Benutzung der Werke verpflichtet, eine Erlaubnisskarte zur Benutzung der Bibliothek ausgehändigt. Dieselbe ist bei Entnahme von Werken vorzuzeigen.

Studirende und Hospitanten der Bergakademie haben sich bei Entgegennahme von Werken durch ihre Semesterkarte zu legitimiren.

An Studirende dürfen in der Regel nicht mehr als drei, höchstens aber, z. B. an Examenskandidaten, fünf Bände gleichzeitig ausgeliehen werden.

§ 5.

Empfangsbescheinigung.

Ueber jedes entliehene Werk ist eine Empfangsbescheinigung auszustellen. Dieselbe ist w e i s s für die Benutzung ausserhalb der Bibliothek, f a r b i g für die Benutzung im Lesezimmer.

§ 6.

Entleihungsdauer und Rückgabe der Werke.

Die ohne weitere Förmlichkeiten zur Entleihung Berechtigten, unter § 2 I, III, IV und V Bezeichneten, dürfen die entliehenen Werke in der Regel zwei Monate behalten. Sie sollen jedoch auf die schriftliche Aufforderung der Bibliotheksverwaltung hin zur Rückgabe innerhalb drei Tagen verpflichtet sein, wenn seit der Entleihung mehr als vier Wochen verstrichen sind und das Buch anderweit verlangt wird.

Wird das Werk zu dienstlichen Zwecken gebraucht, so ist es auf die schriftliche Aufforderung der Bibliotheksverwaltung hin s o f o r t zurückzugeben.

Zeitschriften dürfen in der Regel nicht länger als 14 Tage behalten werden.

Wer auf länger als vier Wochen Berlin verläst, hat die entliehenen Werke vorher zurückzugeben. Diese Bestimmung findet auch auf die wissenschaftlichen Beamten der Geologischen Landesanstalt und Bergakademie Anwendung.

Studirende und Hospitanten der Bergakademie, ebenso die Entleiher gegen Bürgschaft, sind verpflichtet, die entliehenen Werke nach Ablauf von vier Wochen o h n e A u f f o r d e r u n g zurückzugeben.

Allgemeine Rücklieferungstermine für Studirende und Entleiher gegen Bürgschaft sind — auch wenn seit der Entleihung noch keine vier Wochen verflossen sind — der 1. März und der 1. August jeden Jahres.

Erlaubniss, von diesen Bestimmungen abzuweichen, kann der Erste Director der Gesammtanstalt schriftlich ertheilen. In zweifelhaften Fällen hat er auch zu entscheiden, ob event. ein Werk nur im Lesezimmer der Bibliothek benutzt oder auch nach ausserhalb entliehen werden kann.

Bei der Rückgabe von Büchern ist seitens der Entleiher auf die Empfangsbescheinigung zu achten, da zurückgebliebene Empfangsbescheinigungen Veranlassung zu einer nochmaligen Anforderung an den Entleiher geben können.

§ 7.

Ersatzpflicht von Entleihern und Bürgen. Mahnverfahren.

Die Entleiher sind der Bibliothek für die Rückgabe der entliehenen Werke haftbar.

Für die gegen Bürgschaft ausgeliehenen Werke haftet zunächst der Empfänger, in subsidium aber der Bürge.

Wer die Werke nicht rechtzeitig wieder zurückliefert, erhält eine schriftliche Mahnung, deren Kosten ihm zur Last fallen. Er ist verpflichtet, auf Grund der Mahnung innerhalb drei Tagen die Werke der Bibliothek zurückzureichen. Geschieht dies nicht, so werden sie durch einen besonderen Boten abgeholt. Diesem sind 75 Pfg. Gebühren zu entrichten.

Ist auch dies Verfahren erfolglos gewesen, so hat innerhalb 14 Tagen nach Empfang der Mahnung der Entleiher den Preis der Werke nach der Taxe der Bibliothek zu ersetzen.

Geschieht dies nicht, so erfolgt Anzeige an den Bürgen. Dieser ist verpflichtet, entweder binnen vier Wochen die Werke herbeizuschaffen, oder sie durch neue, gebundene, bei Karten aufgezogene Exemplare zu ersetzen, oder den Preis der in Verlust gerathenen, einschliesslich des Einbandes oder des Aufziehens nach der Taxe der Bibliothek zu zahlen.

Läuft die Frist ab, ohne dass Ersatz geleistet wird, so tritt Anrufung richterlicher Hilfe ein.

Der Anspruch der Bibliothek an den Bürgen erlischt, wenn sie ihn nicht innerhalb zweier Monate nach den allgemeinen Rücklieferungsterminen (siehe § 6) geltend macht.

Diejenigen Entleiher gegen Bürgschaft, die es bis zur Anrufung des Bürgen kommen lassen, verlieren auf ein Jahr das Recht zur Bibliotheksbenutzung.

Wer es bis zur Anrufung richterlicher Hilfe kommen lässt, verliert das Recht zur Benutzung der Bibliothek für immer.

§ 8.

Nicht verleihbare Werke.

Von der Benutzung ausserhalb der Bibliothek sind ausgeschlossen:

a) Kostbare und umfangreiche und im Handel vergriffene Werke,

b) Wörterbücher und andere oft gebrauchte Nachschlagewerke,

c) Zeitschriften, bevor sie gebunden sind,

d) Karten, welche nicht aufgezogen sind.

Zu dienstlichem Gebrauche finden Ausnahmen hiervon im Einvernehmen mit der Bibliotheksverwaltung statt. Doch sind auf Verlangen der letzteren solche Werke sofort zurückzugeben.

§ 9.

Verleihen an Dritte.

Es ist verboten, aus der Bibliothek entliehene Werke an dritte Personen zu verleihen.

§ 10.

Ersatz verdorbener Werke.

Jeder Entleiher hat die Verpflichtung, die entliehenen Werke sorgfältigst zu schonen und ist für deren Rücklieferung in unbeschädigtem Zustande verantwortlich. Ist eine Beschädigung bei der Benutzung erfolgt, so hat der Entleiher das Werk durch ein neues zu ersetzen oder den dafür von der Bibliothek festgesetzten Preis, event. einschließlich der Bindekosten zu zahlen. Ist der Entleiher mit dem Ersatze säumig, so kommen die Bestimmungen des § 7 zur Anwendung.

§ 11.

Der Gebrauch von Tinte ist im Lesezimmer nur an den hierzu bestimmten Tischen gestattet. Das Benutzen von Messinstrumenten,

durch welche das Original Schaden leiden kann (Zirkel etc.), z. B. beim Kopiren von Figuren ist verboten, ebenso auch das Durchzeichnen.

§ 12.

Ausweisverpflichtung der Bibliothekbesucher.

Auf Verlangen der Bibliotheksbeamten hat ein Jeder, der sich im Lesezimmer der Bibliothek aufhält oder Bibliothekswerke benutzt, sich über seine Person oder seine Berechtigung auszuweisen.

§ 13.

Im Lesesaale ist grösste Ruhe zu beobachten. Rauchen ist streng untersagt.

§ 14.

Den Anordnungen des Bibliotheksvorstandes und der Beamten ist unbedingt Folge zu geben. Verfehlungen hiergegen haben die Entziehung des Rechtes auf fernere Benutzung der Bibliothek durch Entscheidung des Ersten Directors der Gesammtanstalt zur Folge.

§ 15.

Beschwerden über die Verwaltung und die Beamten der Bibliothek sind an den Ersten Director der Geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu richten.

Berlin, den 16. Oktober 1902.

**Der Erste Director**

**der Königlichen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie.**

Schmeisser.

# Sach-Register.

*(Die Versteinerungen sind cursiv gedruckt. — Die Zahlen der Seiten, welche Abbildungen, Profilzeichnungen, Analysen etc. enthalten, und die Tafelnummern sind* **fett** *gedruckt.)*

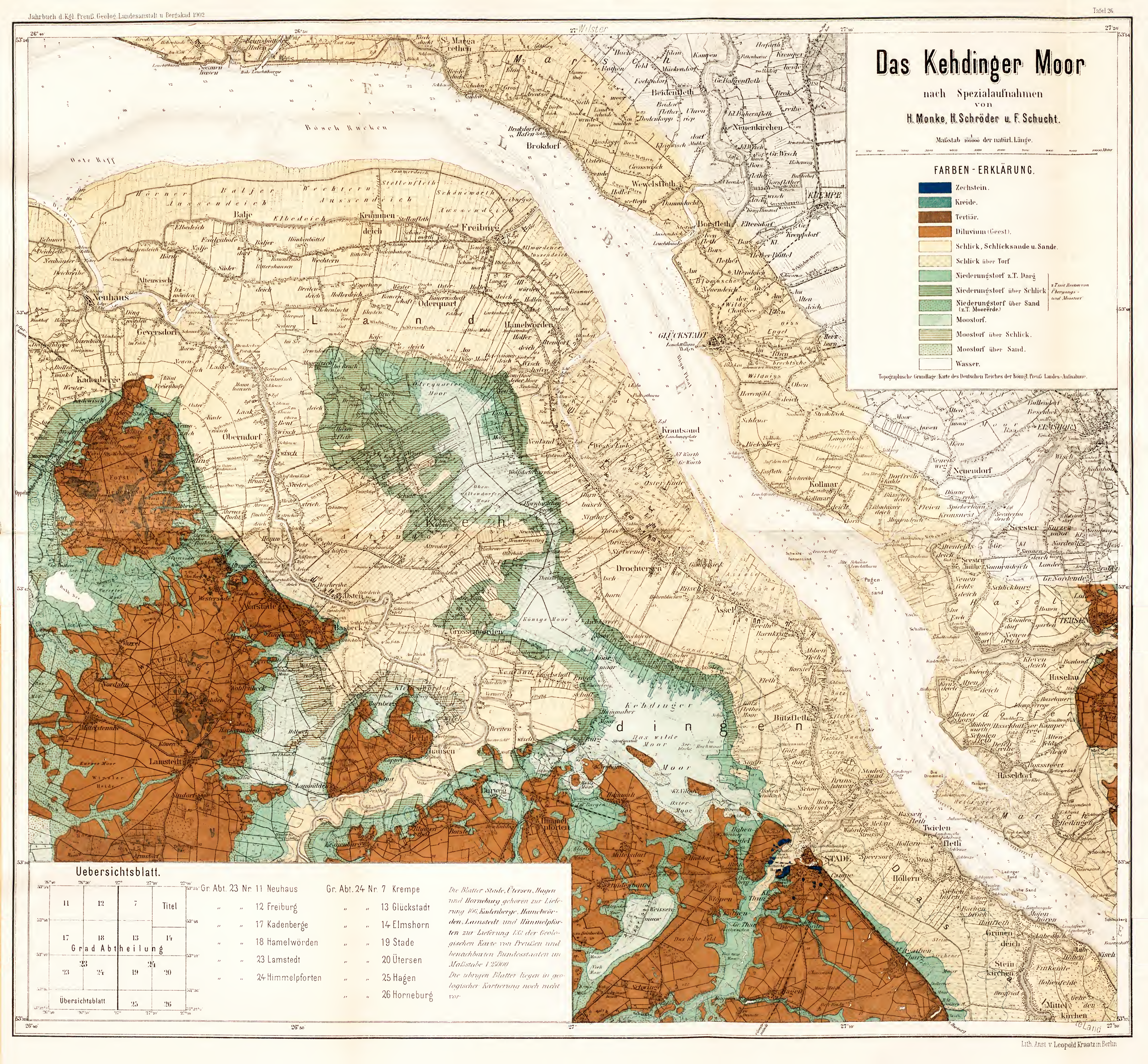
# Orts-Register.

*(Die Messtischblätter sind gesperrt gedruckt. — Die Zahlen der Seiten, welche Abbildungen, Profile etc. enthalten, und die Tafelnummern sind* **fett** *gedruckt.)*

## Z.

## Druckfehler und Berichtigungen.

Seite 641, Zeile 6 von unten, lies: $\chi$ statt $\gamma$.


Das Kehdinger Moor
nach Spezialaufnahmen
von
H. Monke, H. Schröder u. F. Schucht.
FARBEN-ERKLÄRUNG.
Zechstein.
Kreide.
Tertiär.
Diluvium (Geest).
Schlick, Schlicksande u. Sande.
Schlick über Torf
Niederungstorf z.T. Darg
Niederungstorf über Schlick
Niederungstorf über Sand (z.T. Moorerde)
Moostorf.
Moostorf über Schlick.
Moostorf über Sand.
Wasser.
Uebersichtsblatt.
Grad Abtheilung
Gr. Abt. 23 Nr. 11 Neuhaus
" " 12 Freiburg
" " 17 Kadenberge
" " 18 Hamelwörden
" " 23 Lamstedt
" " 24 Himmelpforten
Gr. Abt. 24 Nr. 7 Krempe
" " 13 Glückstadt
" " 14 Elmshorn
" " 19 Stade
" " 20 Ütersen
" " 25 Hagen
" " 26 Horneburg
Die Blätter Stade, Ütersen, Hagen und Horneburg gehören zur Lieferung 106, Kadenberge, Hamelwörden, Lamstedt und Himmelpforten zur Lieferung 132 der Geologischen Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten im Maßstabe 1:25000
Die übrigen Blätter liegen in geologischer Kartierung noch nicht vor.
Kehdinger Moor
Das wilde Moor
Neuhaus
Freiburg
Glückstadt
Stade
Drochtersen
Krautsand
Wischhafen
Himmelpforten
Lamstedt
Elmshorn
Krempe

Buchdruckerei A. W. Schade, Berlin N., Schulzendorfer Straße 26.



